Nº 51
ano 5 CR$ 9.000

# DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

A REVISTA DO ESTUDANTE, HOBBYSTA E TÉCNICO DE ELETRÔNICA!

**SUPER CONTROL C.A.** – Comando total p/ chuveiros, torneiras elétricas, etc.

**COOK TIMER** – Temporizador culinário para longos períodos

**NEW-SLAVE** – Novo foto-disparador sem pilhas ou baterias

**STROBO-FLASH** – Defasador de flash p/ obtenção de efeito «estrobo» nas fotos

MONTAGENS FÁCEIS, ÚTEIS E DIVERTIDAS...

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO, JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA) - Cr$10.400

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA 51

# NESTE NÚMERO


EXPEDIENTE

**EDITOR E DIRETOR**
Bártolo Fittipaldi

**PRODUTOR E DIRETOR TÉCNICO**
Bêda Marques

**ASSISTENTE TÉCNICO**
Mauro Bacani

**CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO**
Valdimir L. M. D'Angelo

**PRODUÇÃO VISUAL**
José A. Iwersen

**REVISÃO**
Eliane S. Fittipaldi
Valdimir L. M. D'Angelo

**COMPOSIÇÃO**
Vera Lucia Rodrigues da Silva

**FOTOLITOS**
Fototraço e Procor Repr. Ltda.

**IMPRESSÃO**
Centrais Impr. Bras. Ltda.

**ARTES**
Valdimir L. M. D'Angelo

**DEPTO. TRÁFEGO**
Marcos R. de Azevedo

**PUBLICIDADE**
Public. Fittipaldi Ltda.
Rua Santa Virgínia, 403
Fone: 293-3900

**DISTRIBUIÇÃO NACIONAL**
Dinap – Distr. Nacional de Publicações
Estr. Velha de Osasco, 132 - Osasco - SP
Fone: 268-2522 - Telex 33670 - ABSA

**DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL**
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Publicação Mensal INPI n.º 005030

UM CONTROLADOR PARA ELEVADA POTÊNCIA EM C.A. (ATÉ 2.500 WATTS), IDEAL PARA O COMANDO "SUAVE" E CONTÍNUO DA TEMPERATURA DA ÁGUA EM CHUVEIROS, TORNEIRAS ELÉTRICAS E OUTRAS APLICAÇÕES DO GÊNERO! BARATO, ÚTIL, FÁCIL DE MONTAR E DE INSTALAR! (ESPECÍFICO PARA UTILIZAÇÃO EM REDES DE 220 VOLTS C.A.).

Para controle de lâmpadas ou motores C.A. de potências modestas ou médias, já temos mostrado, aqui em DCE, vários circuitos de "**dimmers**" baseados em TRIACS (Retificadores Controlados de Silício de "mão dupla"), para diversas faixas de aproveitamento e utilização. Como sabem os hobbystas e leitores assíduos, um circuito de **dimmer** permite o controle contínuo e "suave" da potência realmente aplicada a uma carga de C.A., através da atuação simples e direta do **knob** de um potenciômetro comum. Assim, – por exemplo – se um **dimmer** controlar uma lâmpada incandenscente comum, estando o potenciômetro girado todo para a **esquerda**, a dita lâmpada ficará praticamente apagada (potência "zero" aplicada à carga). Já com o potenciômetro totalmente girado para a **direita**, a lâmpada acenderá na totalidade da sua "luz" (100% de potência aplicada à carga, na prática). Ao longo de todo o "espaço" entre o "zero" e o "total", o potenciômetro permitirá regulagens "macias" e proporcionais, podendo ser ajustada a luminosidade emitida pela lâmpada controlada, em **qualquer** nível (entre "zero" e 100%).

Num controle de motor, o **dimmer** exerce, através do acionamento do seu potenciômetro, um poder direto e proporcional sobre a **velocidade de rotação** do tipo cujo (desde completamente **parado**, até o seu "giro toal"...) de modo que – por exemplo – numa furadeira elétrica, possamos determinar a rotação da broca de acordo com as necessidades e a "dureza" do material que pretendemos perfurar.

Em circuitos desse gênero, o principal componente é, seguramente, o próprio TRIAC, de cujos parâmetros máximos depende o nível de potência controlável (em **watts**). Com os TRIACs "normais", da série TIC, podemos, sem grandes problemas, controlar cargas de até 1.000 watts em 110 volts (e até 2.000 watts em 220), com circuitagens simples, e sem a exigência de dissipadores "pesados" que só servem para aumentar o tamanho das montagens. Existem, contudo, aplicações relativamente "bravas" (em termos de potência), nas quais a carga requer potências acima de 2.000 watts (tipicamente, dentro dos chamados "equipamentos domésticos", os ferros de passar roupa, os chuveiros, as torneiras elétricas, etc.). Muitos dos leitores de DCE têm nos pedido, insistentemente, a publicação de um circuito de controlador "bravo", para potências realmente altas... Atendendo à essa turma (e – acreditamos – também a muitos hobbystas que pretendam realizar um controle mais potente) trazemos agora um circuito muito simples (dentro da "ortodoxia" dos **dimmers**) baseado num TRIAC "bravo" da **TEXAS**, graças ao qual potências de até 2.500 watts (em 220 volts C.A.) podem ser manipuladas tranquilamente, o que, entre outras coisas, nos permite o ajuste contínuo da temperatura de chuveiros elétricos, torneiras elétricas, etc., bem "dentro", portanto, do que os leitores estavam solicitando!

Baseamo-nos, para o desenvolvimento do projeto, diretamente nas recomendações do fabricante do componente e conseguimos um arranjo ao mesmo tempo simples, barato, fácil de instalar e de usar. Enfatizamos, durante a prototipagem, a utilização do dispositivo no controle linear e "suave" da temperatura da água de chuveiros e torneiras elétricos (equipamentos atualmente existente em quase todas as residências). Para facilitar as coisas, descreveremos a montagem no sistema

## LISTA DE PEÇAS

- Um TRIAC TIC263M (alta potência, da **TEXAS**).
- Um DIAC tipo GT32 ou equivalente (outros DIACs, compatíveis com TRIACs de potência, poderão ser usados, em substituição, porém recomendamos a aplicação do código GT32, indicado pelo próprio fabricante).
- Um resistor de 22Ω x 1/2 watt.
- Um resistor de 47Ω x 1/2 watt.
- Um resistor de 470Ω x 1/2 watt.
- Um potenciômetro de 220KΩ , linear, com **eixo plástico** (ATENÇÃO: o eixo **plástico** é **obrigatório** na presente aplicação, sendo terminantemente "**proibida**" a utilização de potenciômetro com eixo **metálico**).
Recomenda-se também a utilização de um "knob" grande, **plástico.**
- Um capacitor (poliéster) de .15uF x 250 ou **400** volts.
- Um capacitor (poliéster) de .22uF x **400** volts.
- Um capacitor (poliéster) de .47uF x 250 ou **400** volts.
- Um capacitor (poliéster) de .47uF x **400** volts.
- (NOTA: ATENÇÃO às voltagens de trabalho dos capacitores acima relacionados).
- Cerca de 2 metros de fio isolado comum, nº 16 ou 18, para a confecção de bobina.
- Um núcleo de ferrite, cilíndrico, medindo cerca de 1 cm. de diâmetro e 5 cm. de comprimento (também para a bobina).
- Um dissipador (alumínio) tamanho médio, para o TRIAC (ver texto).
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte" de terminais) com 10 segmentos.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Devido à utilização prevista, o "container" deve obedecer a alguns requisitos **importantes**: deve ser de material, ao mesmo tempo, **isolante, impermeável e resistente à temperatura**. Recomenda-se, portanto, uma caixa de **baquelite** (que pode ser encontrada nas lojas de material eletrônico), medindo, no mínimo, cerca de 12 x 8 x 5 cm. (Notar que as dimensões do **container** serão, na prática, condicionadas principalmente pelo tamanho do dissipador a ser acoplado ao TRIAC, ficando os detalhes por conta do bom senso e da noção de proporções e tamanhos do próprio hobbysta).

• • •

## MATERIAIS DIVERSOS

- Solda para as ligações.
- "Espagueti" plástico para isolações de terminais de componentes.
- Condutor isolado em PVC ("fio de ligação") não muito fino (nº 12 a 16) para as inter-conexões do circuito e as ligações externas. As potências e correntes manipuladas serão relativamente elevadas, **exigindo** cabagem "pesada", para evitar aquecimentos e outros problemas do gênero).
- Parafusos e porcas para fixação da "ponte" de terminais ao interior da caixa, prender o conjunto TRIAC/dissipador, etc.
- Cola de **epoxy** para "enrigecimento" da bobina e fixações.
- Vedante de **silicone** (adquirível em casas de materiais de construção, material elétrico ou auto-peças).
- Duas "chupetas" (ventosas) em plástico ou borracha (para fixação da caixa do SUPER-CONTROL C.A., por sucção, em seu local definitivo). Essas ventosas poderão ser reaproveitadas de artigos domésticos ou para utilização junto ao para-brisas de automóveis.
- Fita isolante de **boa qualidade**, para a isolação das conexões definitivas do SUPER-CONTROL C.A.

bastante prático de "ponte" de terminais (recomendável, inclusive, devido à "braveza" das potências envolvidas, o que – num circuito impresso – exigiriam pistas muito largas e um "lay-out" muito avantajado). Ao mesmo tempo, preocupamo-nos com todos os necessários requisitos de isolação e segurança do usuário, apresentando, ao longo do presente artigo, uma série de recomendações **importantes** (válidas, inclusive, para todo e qualquer circuito do gênero).

As peças, em seu todo, são de aquisição não muito difícil e a montagem, instalação e utilização apresentam suficiente "descomplicação" para adequar a montagem mesmo ao nível de prática do principiante (desde que se disponha a seguir – rigorosamente – as instruções dadas).

Por ser um dispositivo de **real utilidade** na residência de todos, acreditamos que a montagem do SUPER-CONTROL C.A. agradará a muitos (talvez à totalidade) dos leitores. Vamos, então, à descrição (como sempre, com todos os detalhes) da montagem, que é o que realmente interessa à turma...

• • •

## MONTAGEM

Para começar (como sempre acontece nas descrições dos projetos de DCE) vamos dar uma boa olhada nos principais componentes, sua aparência externa, disposição e codificação de pinos, e símbolos esquemáticos. Tais peças estão no desenho 1, vendo-se, da esquerda para a direita, o TRIAC TIC263M, na sua "embalagem" avantajada (de potência), com a devida identificação das "pernas" (e o símbolo), depois o DIAC, em sua aparência genérica (pode diferir um pouco da mostrada, desde que a parametragem – ver a LISTA DE PEÇAS – seja a mesma) e, finalmente, a bobina L1. Esta última é um componente que deverá ser confecionado pelo próprio hobbysta (é muito fácil fazê-lo): toma-se o núcleo de ferrite (1 x 5 cm.) indicado na LISTA DE PEÇAS e enrola-se, sobre ele, cerca de 40 espiras (voltas) de fio de ligação isolado em

plástico (PVC), de nº 16 a 18. As espiras podem ser "amontoadas" e, se o leitor for do tipo "caprichoso", não custará muito dotar as extremidades do núcleo de pequenas rodelas de papelão ou plástico, coladas com **epoxy**, de modo a deliminar o enrolamento, dando mais elegância ao conjunto. De qualquer modo, para dar rigidez ao conjunto, convém recobrir o enrolamento, após terminado, com uma camada de cola de **epoxy**, para que as espiras não se soltem.

A montagem propriamente está no desenho 2, onde mostramos em "chapeado" (vista "natural" das peças) a "ponte" de terminais e todos os componentes devidamente posicionados e soldados, o mesmo acontecendo com a fiação "interna" e "externa" do circuito. Devido às características especiais da montagem, recomendamos os seguintes cuidados:

– Marcar previamente os segmentos da "ponte" (a lápis, no corpo de fenolite da barra), com os números de 1 a 10, para que cada ponto de ligação possa ser fácil e corretamente identificado, durante as soldagens, evitando erros, inversões e esquecimentos.
– Dedicar especial atenção às conexões dos componentes polarizados (essencialmente o TRIAC).
– Notar que **todos** os terminais de componentes devem ser devidamente "espaguetados" (TRIAC, DIAC, resistores, capacitores, etc.), de modo que a proteção contra eventuais **curtos** seja **rigorosa e total**.
– É **muito** importante que nenhum dos "**jumpers**" (pedaços simples de fio interligando dois segmentos da barra) seja **esquecido**. É bom lembrar também que – conforme já foi dito – devido às elevadas potências e corrente envolvidas, mesmo tais "jumpers" **não devem** ser feitos com cabos muito finos (fio 14 a 18, isolado em plástico, é uma boa...).
– Atenção à fixação do TRIAC ao seu dissipador (que deve ser feita com parafuso e porca na medida 3/32").

2
"KNOB" PLÁSTICO GRANDE
EIXO PLÁSTICO (OBRIGATÓRIO)
220KΩ
LINEAR
470Ω
47Ω
22Ω
TRIAC TIC263M
NO DISSIPADOR
C
R
.15µF
.47µF
DIAC GT32
.047µF
400 V
.22µF
400 V
L1

Lembrar que o dissipador (alumínio) **está** internamente conetado aos terminais do TRIAC e que, assim, para evitar **curtos** e contatos indevidos, não pode ter ligação elétrica com nenhum dos terminais de componentes ou pontas de fio (incluindo os próprios segmentos da "ponte").

- Observar as duas únicas conexões de **saída** do SUPER-CONTROL C. A. formadas pelos fios (também grossos) marcados com (C) e (R), respectivamente significando tais códigos as ligações à "carga" e à "rede". Usar, nessas conexões, pedaços de fio isolado nº 14 ou 16, não muito curtos (explicações sobre as conexões externas, adiante...).
- Ao final das soldagens (que devem ser todas feitas com ferro **médio** ou **leve**, de 20 a 40 watts), é bom verificar a qualidade dos pontos de solda, confirmar a ausência de **curtos** ou maus contatos, conferir a exatidão das ligações (guiando-se pelos números de 1 a 10 nos segmentos da "ponte").
- Deve ser evitada uma proximidade muito grande (é completamente proibido "encostar") do TRIAC e seu dissipador com outros componentes ou fios. O conjunto TIC 263M/dissipador **aquece**, normalmente, sob demais componentes ou fios. Assim, **nada** deve ficar encostado ao TRIAC, na instalação definitiva.

• • •

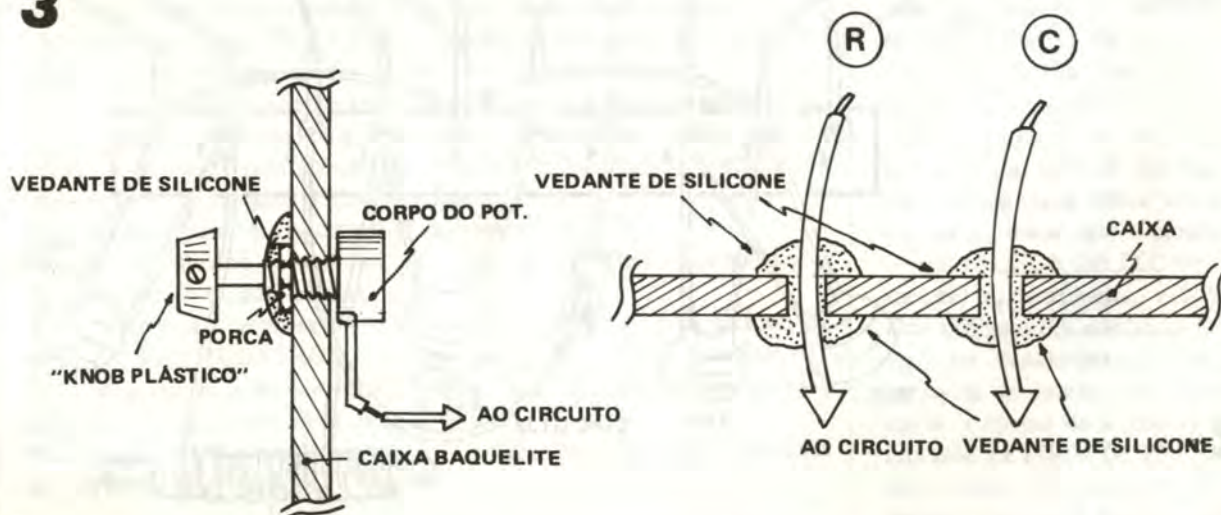
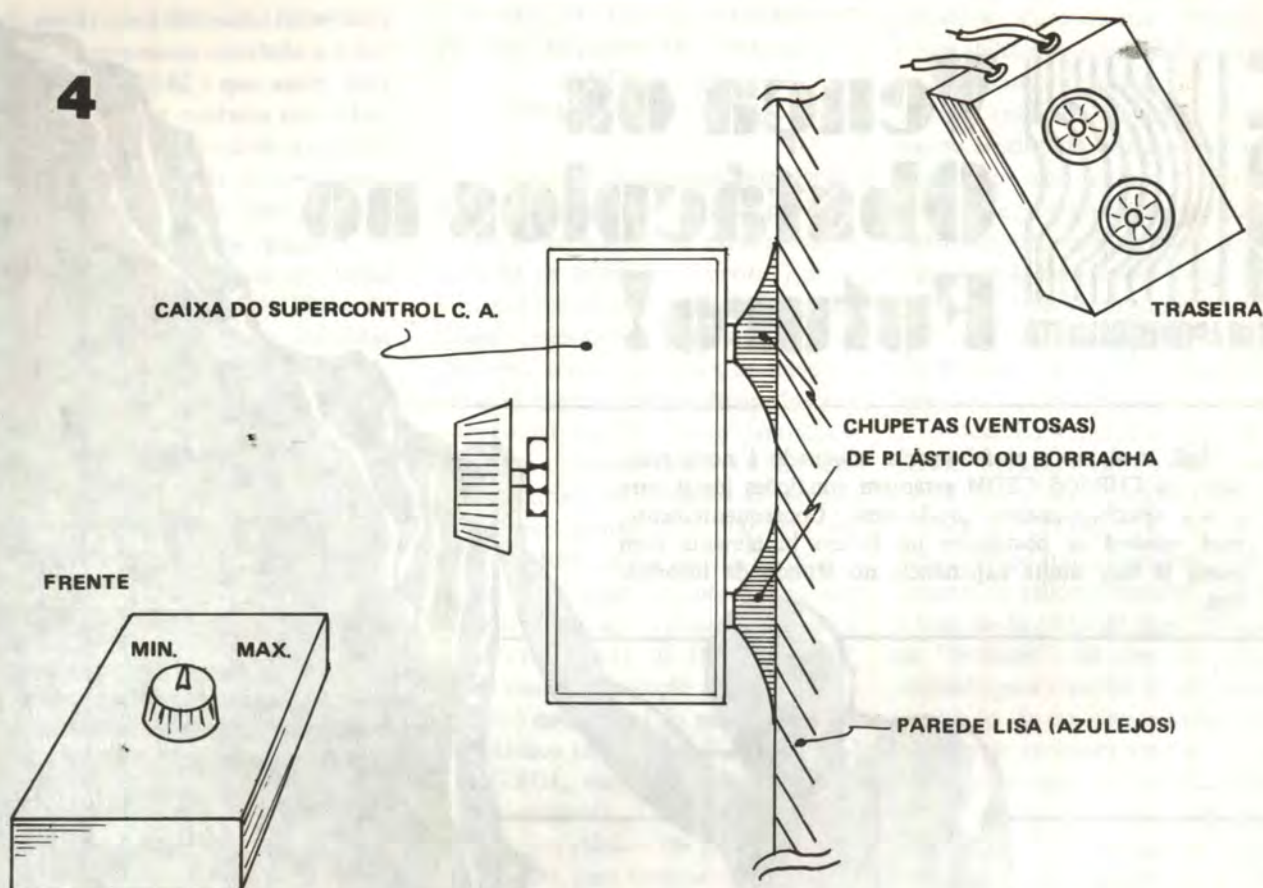
## A CAIXA. OS CUIDADOS BÁSICOS DE "ENCAIXAMENTO". ISOLAÇÃO. INSTALAÇÃO. FIXAÇÃO DEFINITIVA.

Terminada (e rigorosamente conferida) a montagem, o conjunto pode ser instalado no interior da caixa prevista. A barra de terminais ("ponte") pode ser fixada ao fundo da caixa (com parafuso e porca, usando-se um dos seus "ilhoses" como passante), prendendo-se o conjunto TRIAC/dissipador em posição tal (também com parafuso e porca) que não seja possível a ocorrência de curtos ou contatos indevidos.

Na face frontal da caixa, deve ser feito um furo para a instalação do potenciômetro (que fica preso pelo seu próprio "pescoço" rosqueado, mais a respectiva porca). **É IMPORTANTE** (para efeito de isolação e proteção do usuário) que o eixo do potenciômetro seja **plástico** (nem "never", no SUPER-CONTROL, usar potenciômetro com eixo metálico!). Também o "knob" deve ser em plástico (de preferência do tipo **grande**, para facilitar o manuseio). Após a fixação do potenciômetro (ver desenho 3, à esquerda), porém **antes** da colocação do "knob", todo o sistema deve ser rigorosamente vedado, impermeabilizado e isolado com pasta de silicone, deixando-se "livre", apenas o próprio eixo do pot. (ao qual, em seguida, pode ser fixado o "knob"). Também os cabos para conexão externa (marcados com "C" e "R", no desenho 2) devem sair de furos na caixa de baquelite, devidamente vedados, impermeabilizados e isolados com silicone (desenho 3, à direita).

Esses cuidados são **muito importantes** no sentido de evitar **graves** acidentes (alguns até **mortais**...). O vedante de silicone, ao mesmo tempo que isola eletricamente, veda e impermeabiliza o interior da caixa à penetração de água (já que o "ambiente" natural de funcionamento e instalação do SUPER-CONTROL C.A. é "forrado" de água...).

O desenho 4 dá algumas idéias e sugestões práticas quanto ao acabamento externo e à própria fixação da caixa do SUPER-CONTROL C.A. no seu local definitivo de funcionamento. Um interessante (e válido) "truque" é dotar-se a traseira da caixa de duas "chupetas" ou "ventosas", do tipo normalmente utilizado para fixações de implementos às paredes de cozinhas e banheiros (revestidas de azulejos), através das quais, por pura "sucção", a caixa ficará firmemente presa, em qualquer ponto ou posição que for julgado conveniente. Essas "chupetas" poderão, em muitos casos, serem reaproveitadas daqueles negócios cafona que são grudados internamente nos vidros ou painéis dos carros (tipo "mãozinha balouçante" e essas coisas...). A fixação das ventosas à caixa pode ser feita com cola de **epoxy** (ou até com parafuso e porca, dependendo da disposição da coisa).

As conexões do SUPER-CONTROL C.A. ao "mundo exterior" são simples (apenas duas ligações são necessárias),

porém, como estamos tratando de aplicações de alta potência, envolvendo corrente substanciais, é bom uma "aulinha" sobre COMO EMENDAR FIOS (os "veteranos" podem "torcer o nariz" à vontade, mais o assunto é **muito** importante, para quem está começando...). A cabagem (tanto na saída do próprio SUPER, quanto vinda da aplicação e rede) é, normalmente, grossa e rígida. O desenho 5 mostra, em 4 etapas, como uma boa conexão deve ser feita:

A – Retira-se o isolamento nas pontas dos fios a serem ligados, numa extensão de aproximadamente 2 centímetros. Se o âmago de cobre estiver muito escuro ou manchado, convém raspar-se o dito cujo com uma lâmina até que o material apresente-se brilhante (indicando a ausência de óxidos ou sujeiras prejudiciais aos bons contatos elétricos).

B – Torce-se bem as pontas descobertas dos fios, inicialmente com os dedos e, para finalizar, com um alicate, de modo a prover uma conexão mecânica firme.

C – Dobra-se a parte torcida sobre um dos dois condutores que estão sendo emendados, de modo que não fique uma excrescência ao longo do fio.

D – Recobre-se, firmemente, a junção, com fita isolante, dando-se várias voltas até que toda a emenda esteja devidamente protegida e vedada. É **importante** usar-se uma fita isolante de **boa** qualidade. Se o hobbysta quiser uma conexão de **elevada qualidade**, poderá até passar um pouco de vedante de silicone sobre a emenda (por sobre a própria fita isolante).

**6**

CHUVEIRO (MÁX. 2.500 W)

TORNEIRA ELÉTRICA (MÁX. 2.500 W)

AC 220 V

(A)

AC 220 V

INTERROMPER

INTERROMPER

AC 220 V

(B)

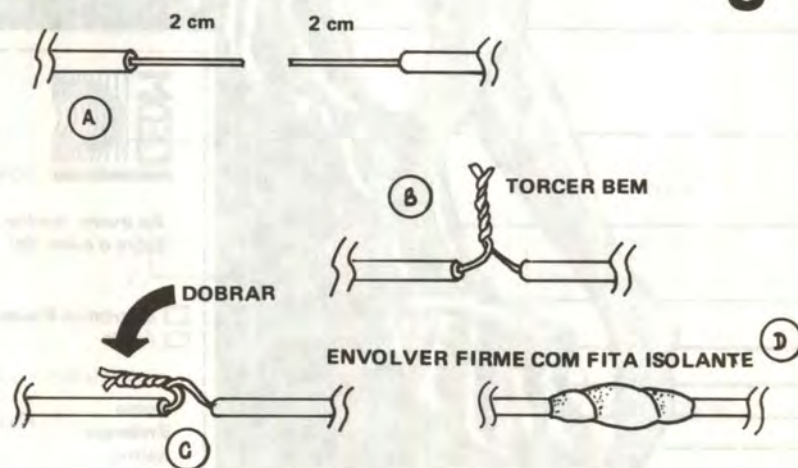
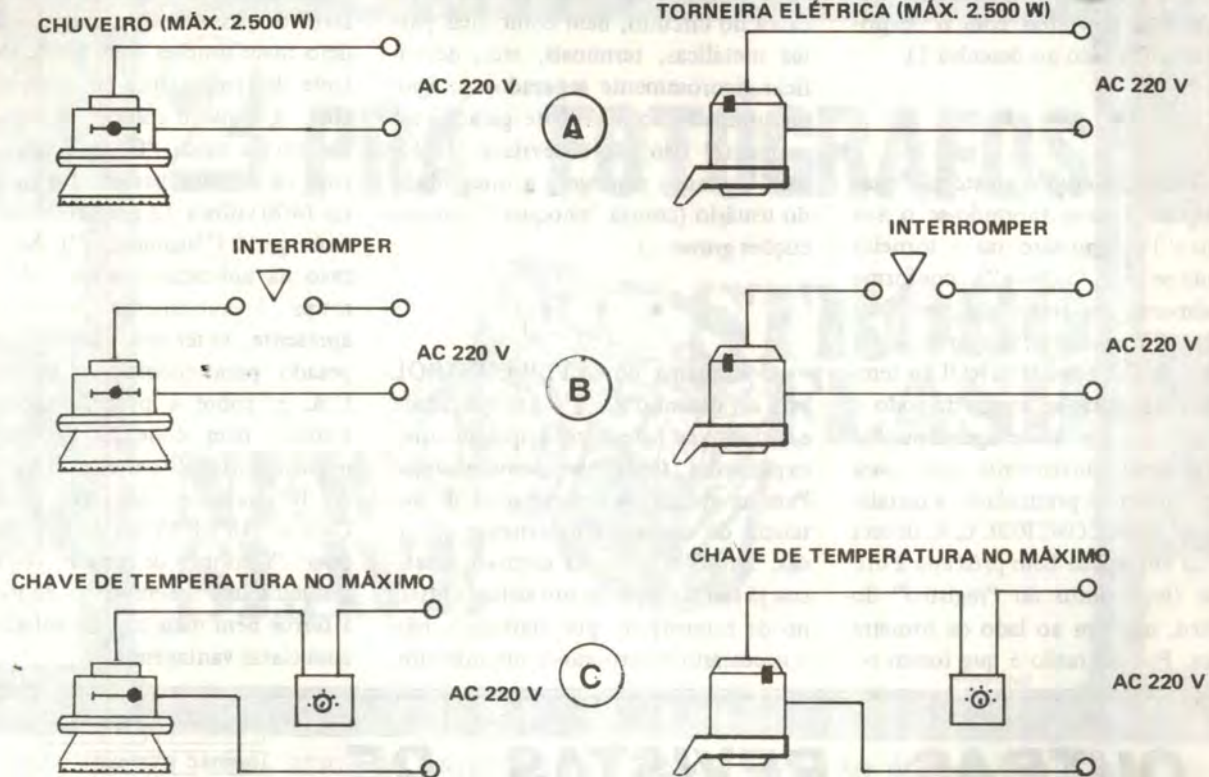
AC 220 V

CHAVE DE TEMPERATURA NO MÁXIMO

CHAVE DE TEMPERATURA NO MÁXIMO

AC 220 V

(C)

AC 220 V

Para aqueles que estão aí rindo, e achando que a revista agora deverá mudar o seu nome para DIVIRTA-SE COM A EMENDA, lembramos que, nos condutores onde circulam correntes elevadas (sob tensões não desprezíveis da rede), qualquer **perda** resistiva, causada por maus contatos nas junções e emendas, bem como qualquer possibilidade de curtos por má isolação das conexões, são extremamentes perniciosas e potencialmente perigosas! As regras básicas de uma **boa** (mecânica e eletricamente) conexão (desenho 5) devem **sempre** ser respeitadas!

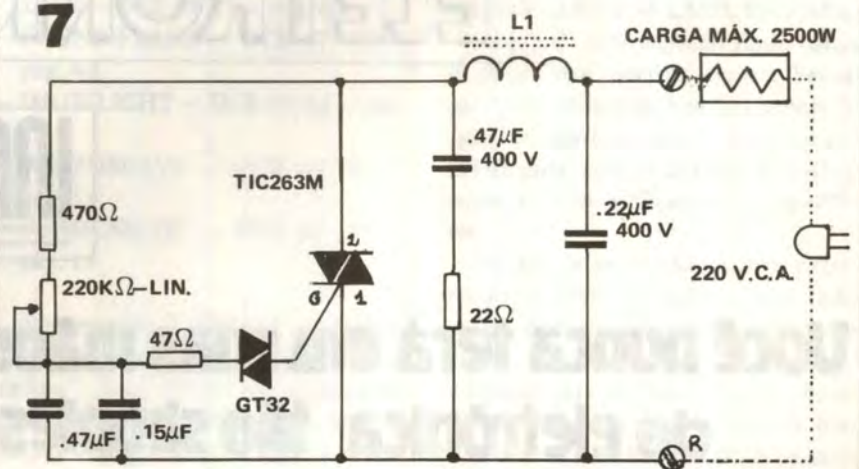
• • •

Finalmente chegamos aos "finalmentes"... A instalação propriamente do SUPER-CONTROL C.A. é facílima! No desenho 6 dois exemplos típicos (com chuveiro e com torneira elétrica) são mostrados, nos seus detalhes:

A – O chuveiro ou torneira (carga) estão, normalmente, ligados diretamente à rede C.A. (220 volts) através de um par de fios não muito finos... Notar que, para os limites de funcionamento do SUPER, a carga não deverá apresentar uma **wattagem** superior a 2.500 (Esse parâmetro é, normalmente, indicado numa pequena etiqueta afixada à peça, seja chuveiro ou torneira, e deve ser consultado em caso de dúvida).

B – Interrompe-se (corta-se) **um** dos dois fios que normalmente ligavam a carga (chuveiro ou torneira) à C.A.

C – Intercala-se o SUPER-CONTROL justamente no ponto interrompido da cabagem original, conforme indica o diagrama. IMPORTANTE: como todo o futuro controle de potência passará a ser exercido pelo SUPER, a chave, alavanca, manopla ou botão de ajuste **normal** do chuveiro ou torneira, deverá, a partir da instalação, ser mantida na sua regulagem MÁXIMA, em caráter per-

manente.

(Não esquecer que as conexões dos fios deverão ser feitas com o "capricho" recomendado no desenho 5).

• • •

O funcionamento e ajuste são muito simples. Liga-se (abrindo-se o seu "registro") o chuveiro ou a torneira (girando-se sua "cabeça"), conforme normalmente era feito, deixa-se fluir a água e, finalmente, ajusta-se (pelo "knob" do SUPER-CONTROL) a temperatura desejada, ao longo de todo o "espaço" que vai desde **água fria**, até **água quente**! Obviamente que, para maior conforto e praticidade, a instalação do SUPER-CONTROL C.A. deverá ser feita em ponto bem próximo à utilização (logo junto do "registro" do chuveiro, ou bem ao lado da torneira elétrica. Por tal razão é que foram recomendados todos aqueles cuidados com isolação e impermeabilização, aí atrás! Em qualquer caso, o interior da caixa do circuito, bem comc suas partes metálicas, terminais, etc., devem ficar rigorosamente **separados** da água ou umidade normalmente gerados no ambiente! Isso não só evitará "explosões", quanto protegerá a integridade do usuário (contra "choques" e eletrocuções graves...).

• • •

O esquema do SUPER-CONTROL está no desenho 7 e a sua simplicidade e ortodoxia fazem com que maiores explicações tornem-se desnecessárias. Para as aplicações no controle de potência de chuveiros e torneiras elétricas, uma vez que tais eletro-domésticos já são dotados de um sistema interno de interrupção por diafragma, não é necessário incorporar-se um interruptor geral ao circuito. No entanto, se o hobbysta pretender usar o circuito no controle direto de temperatura de um ferro de passar roupa, daqueles de modelo mais simples (sem botão de controle de temperatura em cima do tipo cujo...), convém colocar, em série com o cabo de saída "C", um interruptor com os devidos parâmetros de potência (400 volts x 12 ampéres), para controle geral ("liga-desliga"). No citado caso da aplicação em ferro de passar roupa, é conveniente que o circuito apresente, externamente, um **rabicho** pesado para conexão à tomada de C.A. e, sobre a própria caixa, uma tomada para conexão do "plugue" normalmente existente na extremidade do fio (rabicho) do ferro de passar. Com o SUPER-CONTROL C.A. qualquer "ferrinho de passar requenga" assumirá um desempenho equivalente a ferros bem mais caros e sofisticados, com claras vantagens...

**PROSSEGUINDO NA NOSSA SÉRIE DE PROJETOS ESPECÍFICOS PARA USO FOTOGRÁFICO (DEDICADA AOS HOBBYSTAS "BÍGAMOS", QUE CURTEM SIMULTANEAMENTE ELETRÔNICA E FOTOGRAFIA), AQUI ESTÃO MAIS DUAS INCRÍVEIS MONTAGENS DO GÊNERO: O NEW-SLAVE (UM COMANDO PARA FLASH-AUXILIAR SEM PILHAS OU BATERIAS) E O STROBO-FLASH (QUE GERA IMPRESSIONANTES EFEITOS DE "DEFASAMENTO" LUMINOSO, ENFATIZANDO A IDÉIA DE MOVIMENTO DO MODELO FOTOGRAFADO). AMBOS OS CIRCUITOS SÃO BARATOS, FÁCEIS DE MONTAR E DE UTILIZAR (E OS RESULTADOS SERÃO ALTAMENTE COMPENSADORES!).**

---

Conforme devem ter observado os leitores de DCE, uma das chamadas "séries" (conjuntos de montagens ligadas entre sí por bloco de interesse ou "destinação") de projetos que mais sucesso tem feito, ultimamente, nas nossas páginas, é a dedicada aos hobbystas que apelidamos de "bígamos", por amarem, ao mesmo tempo, a Eletrônica e a Fotografia. Quem acompanha as modernas manifestações da tecnologia sabe (mesmo que não seja um interessado **direto** no assunto) que, cada vez mais, a Fotografia está sendo "penetrada" pela Eletrônica, numa autêntica inevitabilidade "histórica"! Como é de dever de DCE estar sempre "na crista da onda", de modo que os leitores permaneçam atualizados quanto aos potenciais da Eletrônica em todos os campos, já mostramos, dentro do gênero, vários projetos, entre eles os relacionados a seguir:

- CONTA-SEGUNDOS PARA USO FOTOGRÁFICO – DCE nº 24 – pág. 13
- TERMÔMETRO ELETRÔNICO PARA USO FOTOGRÁFICO – DCE nº 24 – pág. 28
- COMANDO DE FLASH AUXILIAR – DCE nº 27 – pág. 62
- SOUND-FLASH – DCE nº 40 – pág. 48
- IMOBILIGHT – DCE nº 42 – pág. 18
- PHOTOSLAVE – DCE nº 44 – pág. 31
- TERMOMATIC – DCE nº 45 – pág. 13

No presente ESPECIAL, trazemos mais duas incríveis montagens "fotográficas", bem dentro do **espírito** de simplificação e descomplicação de DCE (porém sem perda de eficiência e validade dos dispositivos): o NEW-SLAVE, que é um autêntico aperfeiçoamento dos comandos anteriormente mostrados, para **flashes** auxiliares (o NEW-SLAVE **não precisa** de fonte própria de alimentação – bateria ou pilhas – com sensível economia e barateamento, em relação às montagens anteriores!) e o STROBO-FLASH, um inédito "defasador" para segundo **flash**, capaz de gerar fotos incríveis, onde a "sensação" do movimento é perfeitamente fixada, de maneira apenas obtenível anteriormente com o auxílio de sofisticados e caros equipamentos específicos...

Apesar de serem dispositivos extremamente úteis e válidos, para todo aquele que leva fotografia realmente **a sério**, os circuitos são suficientemente simples para permanecerem ao alcance mesmo do hobbysta novato (em Eletrônica). Enfatizando tal simplicidade, as duas montagens são descritas nas

técnicas mais fáceis possíveis, sem requisitos especiais de nenhum tipo, com o que o leitor conseguirá levar a coisa a bom termo, sem problemas. "Pra variar", as peças todas são de fácil aquisição, de preço total não muito elevado e, apesar das técnicas relativamente "primárias" utilizadas nas construções propriamente, a miniaturização dos dois circuitos também será palpável, contribuindo muito para a praticidade final na utilização e manuseio...

• • •

## 1ª MONTAGEM NEW SLAVE

Um flash **slave** (ou flash **auxiliar**) é, normalmente, um **segundo** dispositivo de iluminação, usado pelo fotógrafo em conjunto com o chamado flash **principal** (este incorporado à máquina, ou ligado a ela diretamente por um cabo de sincronismo). Embora exista a possibilidade de dotar o conjunto de um conetor múltiplo ("estrela"), de modo a acionar, simultaneamente, ambos os **flashes**, tal procedimento traz mais problemas do que vantagens, pois acrescenta cabos e fios extras à já grande parafernália existente nos estúdios fotográficos, profissionais ou amadores. Além disso, nem sempre os contatos eletro-mecânicos existentes **dentro** da câmara (e que são responsáveis pelo disparo do flash em sincronismo com o obturador) apresentam capacidade de corrente suficiente para acionar **mais de um flash**, podendo ser danificados por tal tipo de "abuso". A solução prática e tecnologicamente avançada para o problema é a utilização de um disparador remoto, sem fio, fotocontrolado, normalmente chamado, pelos profissionais de fotografia de "foto-célula" ou "slave". Já mostramos alguma coisa no gênero, mas o NEW SLAVE traz grandes aperfeiçoamentos, simplificações e "barateamentos", principalmente por não necessitar de pilhas ou baterias (o circuito "rouba" a sua alimentação do próprio circuito do **flash** comandado, através do soquete e do cabo de sincronismo!).

A utilização do dispositivo já é conhecido por quem lida no ramo, mas daremos algumas dicas, no decorrer do presente artigo.

### LISTA DE PEÇAS

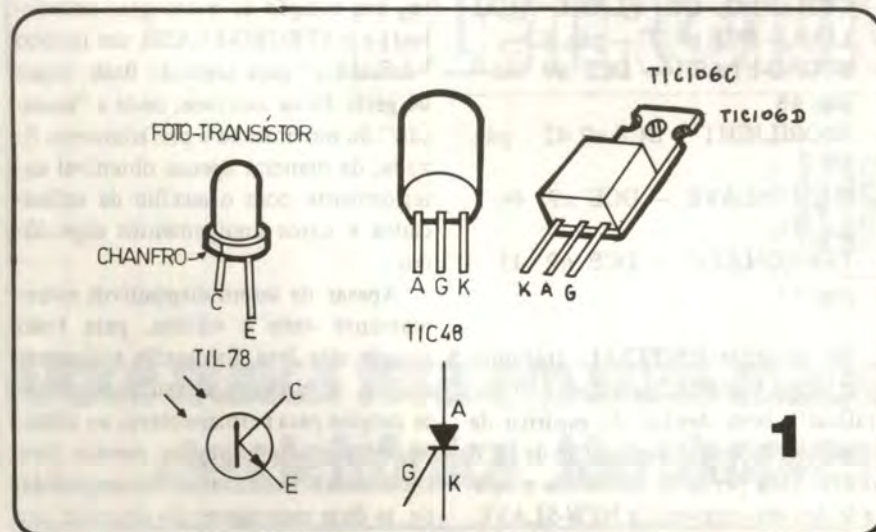
- Um foto-transístor TIL78.
- Um SCR (Retificador Controlado de Silício) TIC48 ou TIC106C (a partir de 300 volts c 0,5 ampéres).
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 47KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .047uF.
- Um capacitor (poliéster) de .1uF.
- Um "jaque" RCA (de painel) para a conexão externa do **flash**.
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte" de terminais) com 6 segmentos. Existem dessas barras em vários tamanhos, sendo conveniente utilizar a menorzinha que puder ser encontrada, no sentido de miniaturizar vem o conjunto.
- Uma caixa pequena para abrigar a montagem. Recomendamos que a caixa seja de material transparente ou translúcido (plástico), pelo menos em uma das suas faces. Nosso protótipo "coube" e funcionou perfeitamente numa caixinha originalmente usada como embalagem de fita para máquina de escrever, transparente, medindo cerca de 5 x 5 x 2 cm.

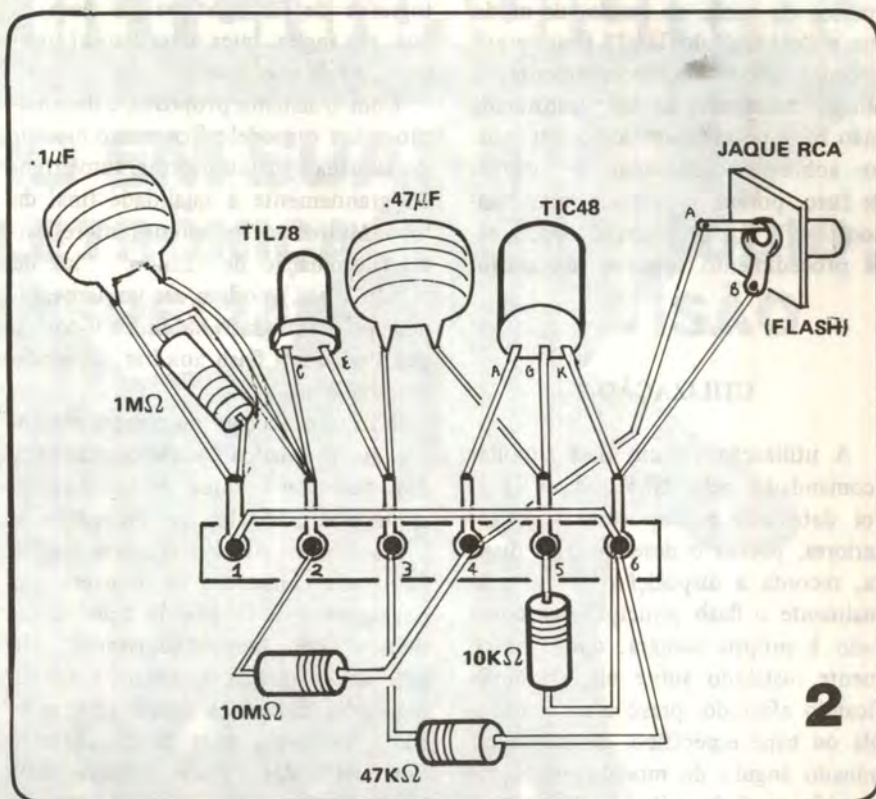
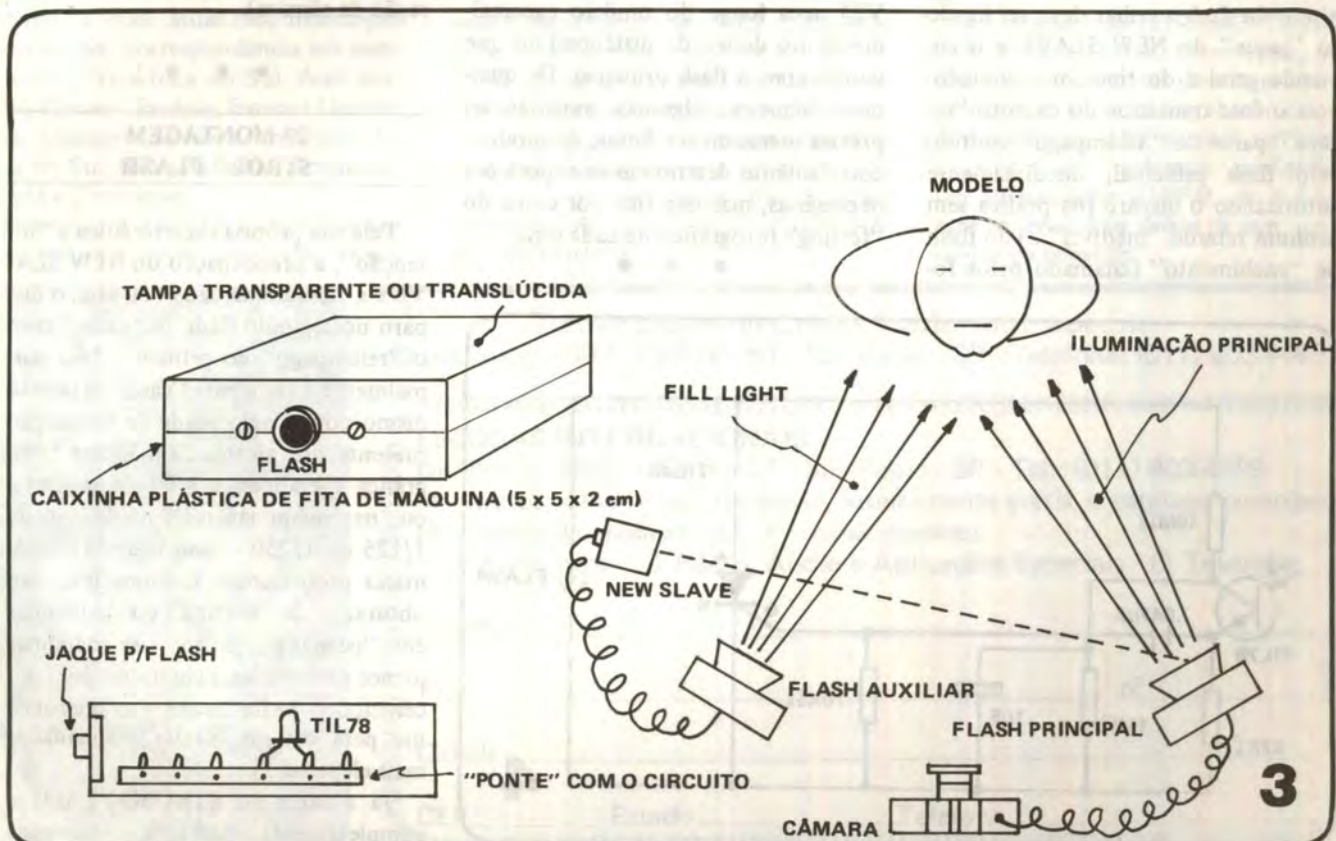
### MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações,
- Parafusos e porcas para a fixação da barra de terminais ao interior da caixa, da plaquinha com o "jaque" RCA, etc.

• • •

### MONTAGEM

Inicialmente, vamos conhecer bem o "visual" dos principais componentes, a identificação dos seus pinos, "pernas" ou terminais, e seus correspondentes símbolos esquemáticos. Tudo isso está no desenho 1, vendo-se, à esquerda, o foto-transístor e, em seguida, o SCR. Notem que o TIC48 apresenta encapsulamento muito semelhante ao dos transístores comuns da série BC. Já o TIC106C apresenta uma "casaca" um pouco maior, semelhante à encontrada nos transístores de potência. Para a aplicação, são equivalentes, e o que realmente importa é a correta identificação das suas "pernas" A (anodo), K (catodo) e G (gate), que são, inclusive, disposta em ordem **diferente** nos dois códigos mencionados.

A montagem propriamente, está no "chapeado" (desenho 2), com a distribuição, posicionamento e ligação dos componentes aos segmentos da "ponte". É importante marcar-se a numeração de 1 a 6 junto aos segmentos da barra (isso pode ser feito facilmente a lápis, no próprio corpo de fenolite da "ponte"), de modo a gerar um "guia" numérico para as conexões, evitando trocas, inversões ou esquecimentos danosos. Muita atenção à posição relativa dos terminais do SCR e do foto-transístor (que são componentes polarizados, não podendo ter suas "pernas" ligadas "a olho"). Observar também os corretos valores dos resistores e capacitores, em relação às posições que ocupam no circuito.

Utilizar ferro de soldar leve (20 a 30 watts) e solda fina, tomando cuidado para que não ocorram "curtos" entre os próprios terminais de componentes (convém envolver as partes metálicas "sobrantes" em espagueti plástico. Verificar a qualidade das soldas (devem apresentam, após o "resfriamento", superfícies lisas e brilhantes, nunca rugosas e foscas...). Não esquecer do "jumper" entre os segmentos 1 a 6 da barra.

Terminadas as conexões, confira tudo com cuidado e atenção, e só então instale o conjunto dentro da sugerida caixinha, conforme mostra o desenho 3, à esquerda: numa das laterais do "container" deve ser fixado (através da conveniente furação, mais parafusos e porcas) a plaquinha com o "jaque" RCA. O circuito ("ponte") é fixado (com parafuso e porca) no

interior da caixa, ao fundo, de modo que a "cabeça" do TIL78 fique praticamente encostada, internamente, à tampa transparente ou translúcida (não há a necessidade do foto-transístor sobressair, externamente, através de furo, porém, se a única caixa "encontrável", for de material opaco, esse procedimento **torna-se necessário**.

• • •

## UTILIZAÇÃO

A utilização de um **flash** auxiliar (comandado pelo NEW SLAVE) já foi detalhada em oportunidades anteriores, porém o desenho 3, à direita, recorda a disposição básica: normalmente o **flash** principal fica conetado à própria câmara, sendo fisicamente instalado sobre ela, ou ainda ficando afastado, preso a uma manopla ou tripé específico. Assim, determinado ângulo do modelo ou objeto a ser fotografado, é iluminado por esse flash principal. Já o **flash** auxiliar deve ser posicionado de modo que o seu feixe luminoso "encha" as sombras (regiões do modelo ou objeto **não** diretamente atingidas pela luz vinda do **flash** principal). O cabo de sincronismo do **flash** auxiliar deve ser ligado ao "jaque" do NEW SLAVE e o comando geral é do tipo foto-acionado, pois o foto-transístor do circuito "recebe" parte do "relâmpago" emitido pelo **flash** principal, imediatamente autorizando o disparo (na prática sem **nenhum** retardo "medível"...) do flash de "enchimento" (chamado pelos fotógrafos de **fill light** ou **fill flash**, o que, em inglês, quer dizer isso aí mesmo: "luz de enchimento"...).

Com o sistema proposto, a iluminação sobre o modelo fica muito melhor distribuída e mais uniforme, aumentando grandemente a qualidade final da foto. Muitos outros **truques** interessantes (iluminação de "fundo", "luz de cabelo", etc.) podem ser implementados, pelo fotógrafo habilidoso, com o auxílio de um **flash** auxiliar, acionado pelo NEW SLAVE.

Não se esqueçam da correta utilização dos chamados "números guia" dos **dois** flashes utilizados, de acordo com as tabelas normalmente incorporadas a tais dispositivos. Por motivos que os fotógrafos conhecem, não convém usar o arranjo com flashes do tipo "automático" ou "computadorizado". No caso de se usar tais dispositivos, é recomendável chaveá-los (quase sempre isso é possível) para funcionamento "manual". Além disso, é quase uma "praxe" fotográfica que a luz de "enchimento" seja menos intensa do que a iluminação principal... Isso, na prática, é fácil de resolver: se ambos os **flashes** forem de igual potência (idêntico "número guia"), basta posicionar o auxiliar (comandado pelo NEW SLAVE) **mais longe** do modelo (normalmente no **dobro** da distância) do que ocorre com o **flash** principal. De qualquer maneira, algumas experiências prévias merecem ser feitas, de modo a corretamente determinar as exposições necessárias, mas isso fica por conta do "feeling" fotográfico de cada um...

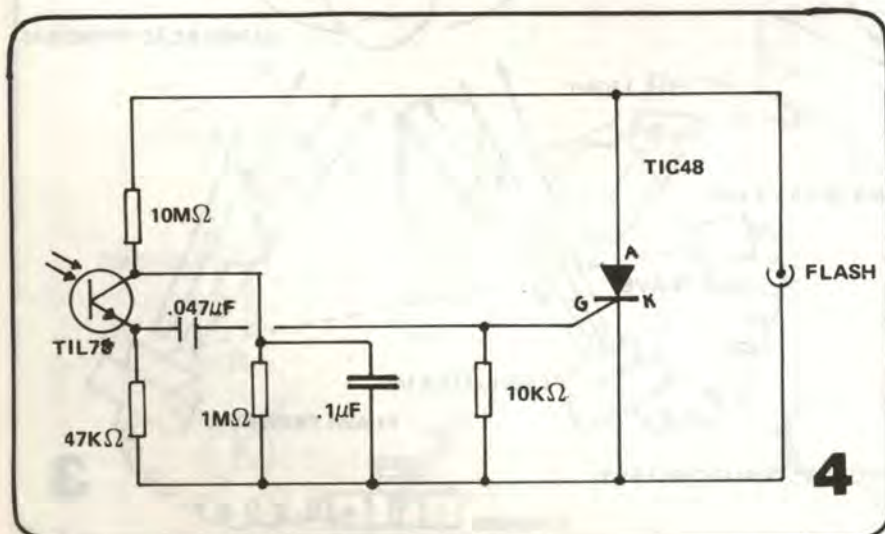
• • •

No desenho 4 está o esqueminha do NEW SLAVE. A primeira vista ele não difere muito da organização geral dos circuitos do gênero, já mostrados em DCE. No entanto, a "falta" de alimentação logo é notada pelo hobbysta mais "esperto"... Na verdade, a alimentação existe, mas é fornecida, através do próprio soquete de conexão (RCA) pelo próprio circuito interno do **flash** controlado que, quando devidamente "carregado", mostra cerca de 200 (ou mais) volts nos seus terminais de disparo. Essa tensão é "derrubada" através de um divisor de tensão de alta relação (tem um "baita" resistor de 10 **mega** no "caminho", né...?), de modo que o **coletor** do TIL78 receba a voltagem correta de trabalho. O "resto é resto": recebido pelo foto-transístor o pulso luminoso emitido pelo **flash** principal, um pulso elétrico é gerado e, através da conveniente rede de acoplamento R-C, aplicado ao **gate** do SCR que, por sua vez, se encarrega de disparar o **flash** comandado. Tudo isso ocorre numa fração **tão** pequena de tempo que, para efeitos práticos, os dois **flashes** (principal e auxiliar) "acendem" com rigorosa simultaneidade (como deve ser, para preservação do sincronismo com a velocidade de obturação da câmara).

• • •

## 2ª MONTAGEM STROBO-FLASH

Pela sua própria característica e "intenção", a preocupação do NEW SLAVE é a "simultaneidade" ou seja: o disparo do segundo **flash** "juntinho" com o "relâmpago" do primeiro. Isso normalmente é feito para "casar" o sincronismo com a velocidade de obturação presente nos ajustes da máquina fotográfica (geralmente 1/60 de segundo, ou, nas máquinas mais modernas, de 1/125 ou 1/250 – isso falando nas câmaras profissionais, mono-reflex, com obturador de "cortina" ou de lâminas em "persiana", já que nas máquinas menos sofisticadas, com obturador concêntrico – entre lentes – o sincronismo para o **flash** "aceita" velocidades mais elevadas...).

Já a idéia do STROBO-FLASH é completamente contrária: **queremos**

um defasamento (retardo) entre o disparo do primeiro e segundo **flashes**, para fixar, na foto (de um modelo ou objeto **em movimento**) a nítida sensação de deslocamento, característica do chamado efeito **estroboscópio** (os fotógrafos **sabem** o que é "isso", mas falaremos algo a respeito, no decorrer da presente descrição.

• • •

### LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4093.
- Um SCR (Retificador Controlado de Silício) tipo TIC106D ou equivalente.
- Um foto-transístor TIL78.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3K3Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 330KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 680KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 470KΩ , linear, com o respectivo "knob".
- Dois capacitores eletrolíticos de 1uF x 16 volts.
- Uma bateria ("quadradinha") de 9 volts, com o respectivo "clip".
- Uma placa padronizada de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas **um** Circuito Integrado DIL.
- Uma chave H-H ou gangorra, mini.
- Um "jaque" RCA (tipo "de painel") para a conexão externa do **flash** controlado.
- Uma caixa para abrigar o circuito. Nosso protótipo foi convenientemente "enfiado" numa saboneteira plástica, medindo cerca de 8 x 6 x 4 cm., sem "galhos".

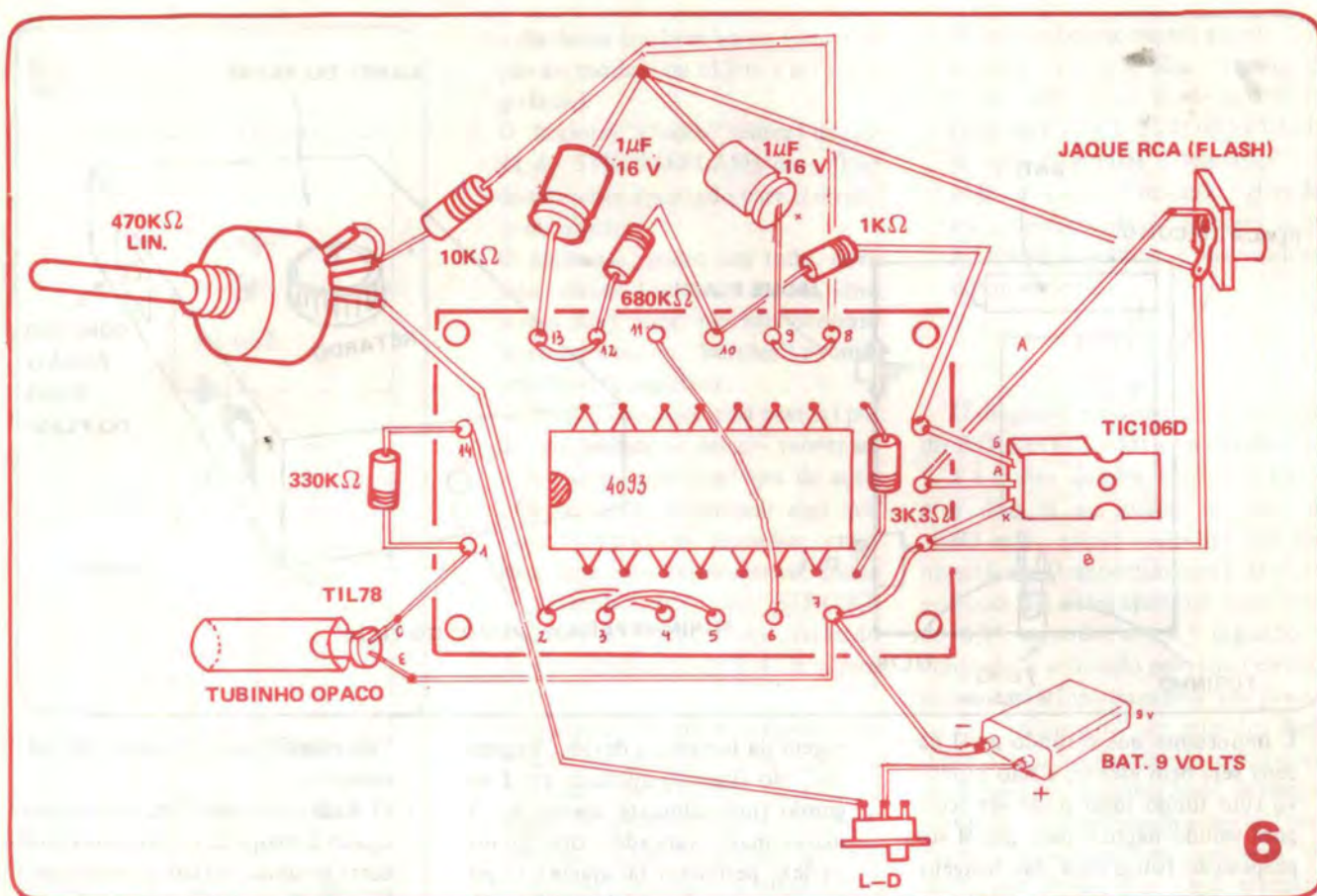
### MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixação da placa de Circuito Impresso ao interior da caixa, de plaquinha com o "jaque" RCA, da chave H-H, etc.
- Um tubinho de material opaco (plástico, metal, ou mesmo papelão enrolado), medindo cerca de 1 cm. de comprimento por 0,5 cm. de diâmetro, para direcionar a "visão" do foto-transístor (VER TEXTO).

### MONTAGEM

Dentre os principais componentes do circuito, o foto-transístor e o SCR já foram mostrados no desenho 1, lá atrás (quando descrevíamos a 1ª MONTAGEM do presente ESPECIAL...). Ficam faltando (quanto às peças mais "delicadas") o Circuito Integrado e os capacitores eletrolíticos, ambos, então, mostrados no desenho 5, em todos os detalhes de aparência, pinagem e símbolos. Para lembrar, os pinos do Integrado, com o dito cujo observado **por cima**, são sempre numerados ou contados em sentido anti-horário, a partir da extremidade que contém uma marca ou chanfro. Quanto aos eletrolíticos, dois "modelos" existem (eletricamente equivalentes): **axiais** e **radiais** (nomes dados em relação à posição e orientação dos terminais, quanto ao corpo do componente), sendo importante **mesmo** apenas a correta identificação da **polaridade** das "pernas".

No desenho 6 temos o "chapeado" da montagem, no qual a plaquinha padronizada (já muito utilizada em projetos anteriormente descritos aqui mesmo, em DCE) é vista pelo seu lado **não cobreado**, com todas as peças, fios e conexões devidamente distribuídos, posicionados e soldados. Os pontos importantes são:

- Observar rigorosamente a posição dos Integrados (seus pinos) em relação aos furinhos internos da placa. Nas linhas paralelas centrais de furos, "sobra" um par de "ilhas", à direita (ocupadas pelos terminais do resistor de 3K3Ω ). Notar a orientação (voltada para a esquerda) da marca contida no corpo do Integrado.
- Atenção à distribuição e posicionamento dos terminais dos demais componentes polarizados (SCR, foto-transístor e eletrolíticos). Cuidado também com a polaridade da alimentação (bateria) e conexões externas à placa (potenciômetro, "jaque" RCA, chave H-H, etc.).
- São vários os "jumpers" (pedaços simples de fio interligando dois ou mais furinhos periféricos da placa) e nenhum deles pode ser esquecido ou "trocado", senão a "coisa dança"...
- A numeração de 1 a 14 (que pode ser reproduzida, a lápis, pelo hobbysta, na placa "real") vista junto à maioria dos furos periféricos da placa, corresponde, diretamente, à ordem dos próprios pinos do 4093. Tais números constituem importante "guia" para evitar trocas ou esquecimentos nas ligações.
- Deve ser utilizado ferro "maneiro" (no máximo 30 watts) e solda fina. Durante as soldagens (pelo lado da placa **não visto** no desenho 6), todo cuidado é pouco, no sentido de evitar corrimentos de solda entre as ilhas e pistas, bem como na prevenção do sobreaquecimento (danoso aos componentes mais delicados).

– Todas as posições de componentes e fios, bem como a qualidade mecânica e elétrica das conexões, devem ser conferidas com rigor, ao final. Só então podem ser cortadas as "sobras" de terminais e pontas de fio, pelo lado cobreado da placa.

• • •

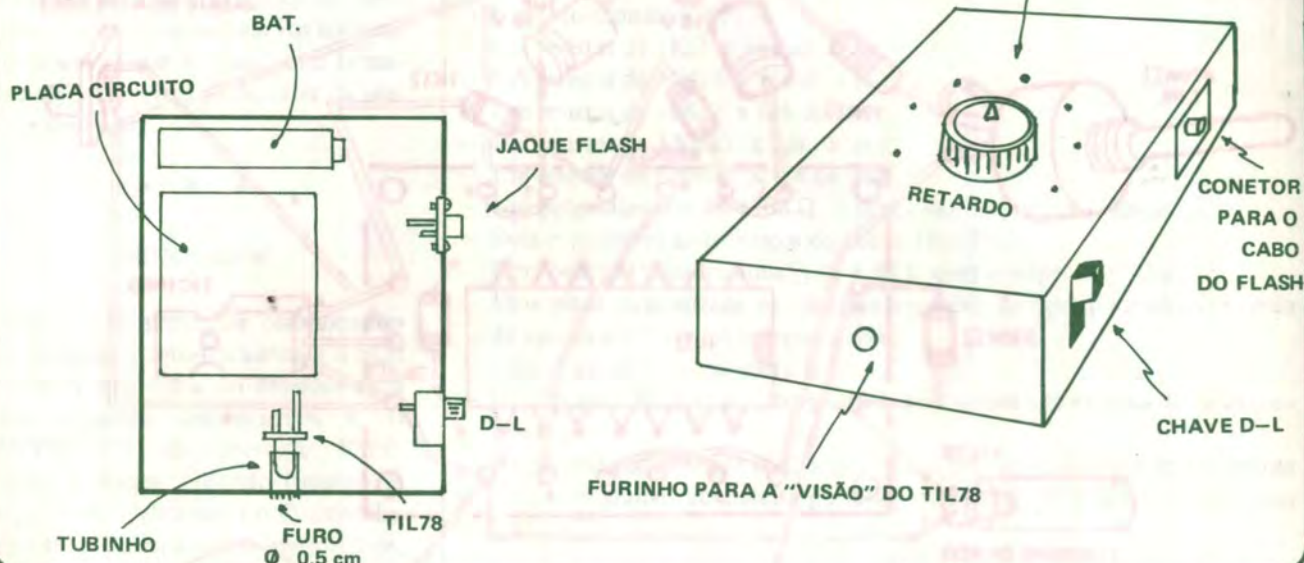
## "ENCAIXANDO" O CIRCUITO

O desenho 7 dá todas as necessárias instruções visuais e sugestões de acabamento, para o correto e "bonito" encapsulamento do circuito. Numa das faces maiores da caixa recomendada, faz-se um furo central para a instalação do potenciômetro. Numa das laterais menores (também em posição bem central), deve ser feito um pequeno furo (0,5 cm. de diâmetro) que servirá de "olho" para o TIL78. Este ficará, dentro da caixa, acondicionado num pequeno tubo (ver MATERIAIS DIVERSOS), que serve como "guia" e "direcionador" para o sensor. O conjunto poderá ser, facilmente, fixado com cola de epoxy. Numa das laterais maiores da caixa, ficam o "jaque" RCA e a chave H-H, fixados por parafusos, e através da conveniente furação. A placa do circuito propriamente, mais a bateria, são fixadas ao fundo da caixa (internamente, é óbvio), através de parafusos, porcas e eventuais braçadeiras (caso da bateria). Tudo muito simples e direto, fácil mesmo para quem não tem grandes habilidades ou não possui ferramental muito sofisticado (a caixa plástica é facílima de ser furada e "usinada", sob o único cuidado de evitar rachaduras ou "trincas" no material do "container").

• • •

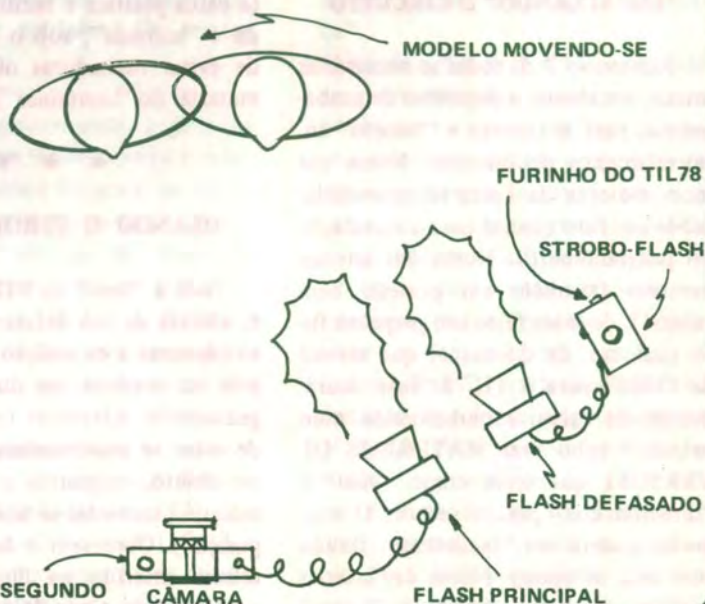
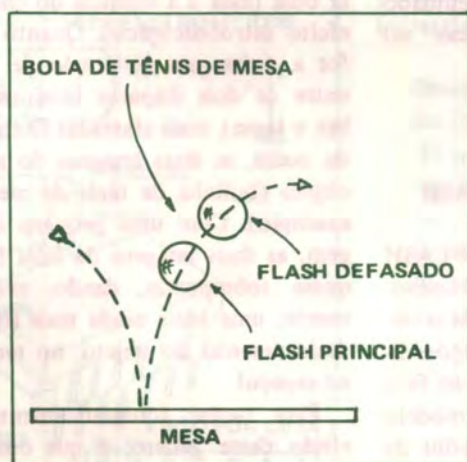
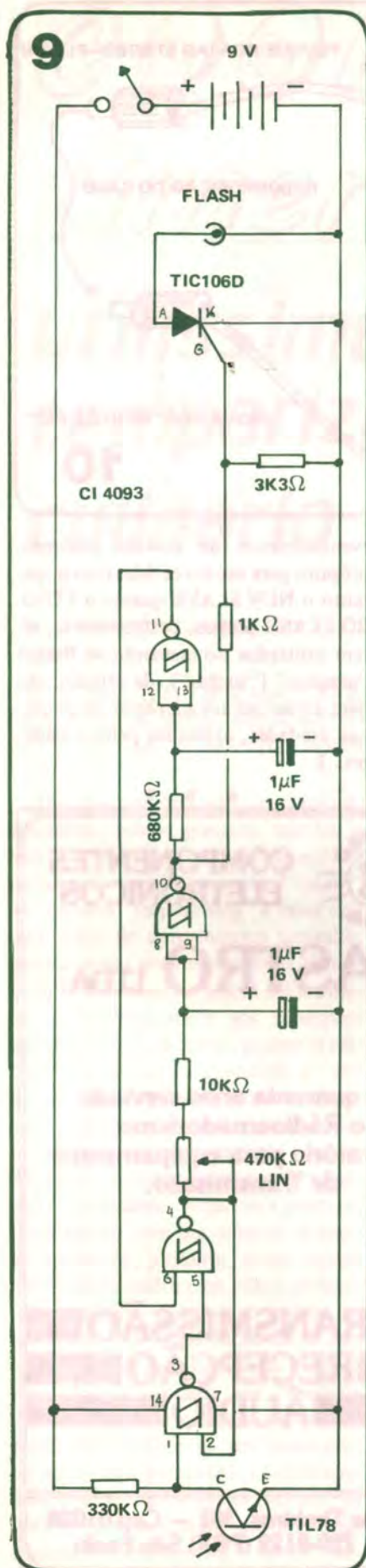
## USANDO O STROBO-FLASH

Toda a "tese" do STROBO-FLASH é, através de um defasamento luminoso (**durante** a exposição), flagrar o objeto ou modelo em duas posições ligeiramente diferentes (devido ao fato de estar se **movimentando** tal modelo ou objeto, enquanto o obturador da máquina encontra-se aberto para a exposição). Observem o desenho 8 (quadrinho inserido na ilustração), onde uma bola de tênis de mesa está "quicando" sobre uma mesa. Se o ambiente estiver escurecido, e dois flashes forem disparados, durante o "quicar" da bola, a intervalo bem curto (fração de segundo), tanto os nossos olhos, quanto o próprio filme na máquina de fotografar, "verão" **duas** imagens da bolinha, em posições levemente alteradas ou defasadas, com insinuação bastante positiva (em termos visuais) do **movimento** executado pela bola (essa é a essência do chamado **efeito estroboscópico**). Quanto maior for a **defasagem** (intervalo de tempo entre os dois disparos luminosos sobre o tema), mais afastadas ficam, uma da outra, as duas imagens do mesmo objeto (bolinha de tênis de mesa, no exemplo). Com uma pequena defasagem, as duas imagens da bola ficarão **quase** sobrepostas, dando, eventualmente, uma idéia ainda mais **forte** de deslocamento do objeto, no **tempo** e no **espaço**!

Para captar fotograficamente um efeito desse gênero, é que construímos e utilizaremos o STROBO-FLASH! Vejam, agora, o desenho 8 em sua parte principal, que dá uma idéia bastante clara da organização geral do "set":

– É **importante** que o fundo geral da cena seja bem escuro, e não refletivo (um fundo ideal pode ser feito com veludo negro), para que a sobreposição fotográfica das imagens fique nítida e não gere problemas de exposição.

– A câmara deve ter sua **velocidade de obturação** (esse "negócio" **não é** "a rotação daquela broca dos dentistas ", mas o **tempo** durante o qual a máquina fotográfica permite a passagem da luz para a devida "impressão" do filme...) ajustada em **1 segundo** (normalmente apenas as câmaras mais avançadas, tipo mono-reflex, permitem tal ajuste). O potenciômetro do STROBO-FLASH permite o ajuste do retardo ou devasamento entre os dois **flashes**, desde uma fração mínima, até cerca de 0,5 de segundo, com o que um ajuste da velocidade, na máquina, para **1 segundo**, torna-se necessário para "abranger" todo o tempo do defasamento.

– O **flash** principal fica diretamente ligado à máquina (através dos conetores normais, ou cabo de sincronismo). O **flash** defasado é ligado diretamente ao STROBO-FLASH (também através do conveniente cabo).

– Para melhor efeito, ambos o **flashes** devem apresentar idêntica potência (números-guia idênticos) e, além disso, serem posicionados em ângulo

e distância também iguais (em relação ao modelo ou objeto a ser fotografado).

– O "furinho" ("olho" sensor) da caixa do STROBO-FLASH deve ficar diretamente apontado para o modelo ou objeto.

– O ambiente, como um todo, deve estar escuro (ou, pelo menos, com **pouca** luz), para que não ocorram interferências ou "borrões" na imagem final fotografada.

– O modelo (no caso, uma pessoa) pode, ou melhor – **deve** – mover-se, executando qualquer tipo de **ação** (dançar, andar, manusear algo que exija movimentos ritmados, etc.).

– Para uma foto experimental, ajuste o potenciômetro do STROBO-FLASH a "meio curso" (retardo de aproximadamente 1/4 de segundo).

– A distância de ambos os **flashes** (em relação ao modelo) bem como a abertura (número "F") ajustada na máquina, devem estar em conformidade com a tabela (baseada no "número-guia") **normal** (como se a foto fosse batida com apenas **um** dos **flashes**...). Eventualmente, com defasagens **muito** curtas., tornar-se-á conveniente utilizar-se uma abertura ligeiramente **menor** do que a recomendada pela tabela de **um** dos **flashes** (ou seja: um número "F" **imediatamente maior**, no tambor da lente da máquina, ou seja: se a tabela recomendar abertura 5,6, usar abertura 8, ou o "stop" intermediário entre 5,6 e 8.

– De resto, é bater a foto e analisar os resultados, após a revelação (no caso de diapositivo) ou cópia ampliada (no caso de filme negativo).

– Certamente serão necessárias algumas experiências prévias, de modo que o fotógrafo possa "sentir" bem o efeito (algumas "perdas" de fotos são, praticamente, inevitáveis, nessa fase inicial de adaptação e "conhecimento" do sistema). Contudo, com um mínimo de prática, qualquer amador avançado de fotografia (e de Eletrônica, é claro...), estará apto a realizar imagens realmente fantásticas, apenas vistas nas obras de profissionais que têm acesso a equipamentos **muito** mais sofisticados.

– Notar que (como sugere aquela "historinha" sobre a bola de tênis de mesa) não só de modelos "vivos" (pessoas) vive o STROBO-FLASH, já que flagrantes "defasados" de objetos caindo, batendo, girando, etc., também darão imagens incrivelmente sugestivas e insinuadoras do movimento!

• • •

O diagrama esquemático do circuito do STROBO-FLASH está no desenho 9, e é muito simples, conforme havíamos dito lá no início: os **gates** do .4093 estão estruturados em dois mono-estáveis (temporizadores) de curto período, um deles ajustável entre cerca de 0,01 segundo, até 0,5 segundo. O conjunto é acionado pelo sinal elétrico gerado pelo foto-transístor em presença do "relâmpago" do primeiro **flash**. Após o retardo (ajustável) e consequente disparo do segundo **flash**, os temporizadores são automaticamente "resetados", ficando prontos para nova "ordem" (de modo que basta esperar a natural "recarga" dos **flashes** para executar nova foto, logo em seguida.

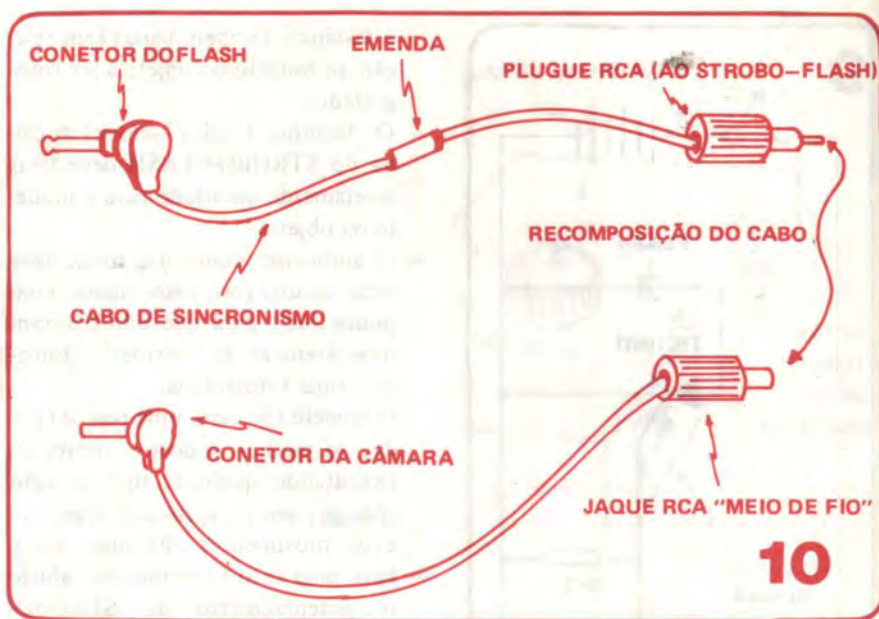
• • •

## "MACETES"

Alguns truques eletrônico-fotográficos ajudarão muito ao hobbysta que pretender "transar", pra valer, o STRÓBO-FLASH (e mesmo o NEW SLAVE descrito no início do presente ESPECIAL). O primeiro é quanto ao próprio cabo de sincronismo, através do qual se coneta o flash de "apoio" aos circuitos. Como "jaques" específicos para conetores de **flash** são de dificílima aquisição, optamos pela aplicação, em ambos os circuitos, de um "jaque" RCA (que é um conetor bem mais universal e "encontrável"). Isso, porém, exigirá a aquisição de um cabo de sincronismo específico para uso com os dispositivos, o qual deverá sofrer a transformação mostrada no desenho 10: corta-se o cabo (próximo ao conetor normal que ia à câmara) e liga-se aí um "plugue" RCA, através de um "toquinho" de cabo blinda comum (isolar e proteger direitinho a emenda). Assim

teremos um cabo de sincronismo próprio para, de um lado receber o próprio **flash** a ser controlado, e, do outro, fazer conexão direta ao circuito controlador (NEW SLAVE ou STROBO-FLASH). Se, contudo, ao pedaço removido do cabo, ligarmos um "jaque" RCA, tipo "meio do fio", poderemos, a qualquer momento, "recompor" o cabo de sincronismo original (com conetores específicos para a câmara, de um lado, e para o **flash**, de outro...), bastando fazer o encaixe "macho-fêmea" dos dois conetores RCA ("jaque" e "plugue"), sem problemas.

Mais uma coisa: ambos os circuitos estão (em seus chapeados) desenhados para **flashes** cujo terminal "vivo" do soquete fique sob potencial **positivo**. Se, eventualmente, mesmo tudo verificadinho e conferido, algum dos circuitos não conseguir acionar determinado **flash**, basta inverter as conexões aos "jaques" RCA de saída (pontos A e B, nos desenhos 2 e 6, trocando-se o "vivo" pelo "terra", com o que o tal **flash** "teimoso" deverá funcionar corretamente.

Atualmente, já existem no mercado nacional alguns **flashes** de baixo custo (e que podem, assim, serem adquiridos aos pares, sem que isso "arruine" de vez o bolso do pobre fotógrafo-eletrônico). Convém pesquisar bem os preços, antes de fazer a aquisição de um par de **flashes** (ou de um **segundo** "flash"). Obviamente que tais recomendações não abrangem os fotógrafos mais avançados ou mesmo os profissionais, que já **possuem** unidades várias de **flash**, eventualmente de elevada potência, próprios para uso em estúdio (notar que tanto o NEW SLAVE quanto o STROBO-FLASH **podem**, perfeitamente, serem utilizados no comando de **flashes** "pesados" ("tochas"), de estúdio, tão bem como no acionamento de pequenas unidades, utilizadas pelos amadores...).

• • •

**UTILÍSSIMO TEMPORIZADOR PARA USO CULINÁRIO, PARA INDICAÇÃO DE PERÍODOS ENTRE 10 MINUTOS E UMA HORA E MEIA, ABRANGENDO UMA FAIXA IDEAL DE UTILIZAÇÃO, NO ACOMPANHAMENTO DO TEMPO DE COCÇÃO DE ALIMENTOS DIVERSOS! OPERAÇÃO E AJUSTES FACÍLIMOS! BAIXO CONSUMO!**

Os antigos temporizadores eram instrumentos pouco precisos, sujeitos a defeitos, baseados em funcionamento puramente **mecânico** (com "cordas" ou motores "step-by-step" e essas coisas), além de apresentarem tamanho, peso e preço no mínimo meio "bravinhos"... Felizmente, graças à Eletrônica, e principalmente aos modernos componentes e circuitos, podemos realizar dispositivos para medição e "aviso" da decorrência de períodos específicos de tempo, a preço relativamente baixo, sem partes móveis (que se desgastam, inevitavelmente, com o tempo) e, além disso, pequenos e práticos, funcionando com um mínimo de energia (podendo, portanto, serem seguramente alimentados com pilhas ou baterias comuns). Como já o sabem os hobbystas, um TEMPORIZADOR não é mais do que uma espécie de "relógio especializado", ou seja: um "medidor de tempo" para aplicação específica, geralmente dotado de um mostrador ou ajuste que possibilita a regulagem, pelo usuário, do desejado período, ao fim do qual um **aviso** ou uma ação qualquer se desencadeia... Temos mostrado, aqui em DCE, diversos circuitos do gênero, em vários graus de sofisticação e para aplicações diversas. Mesmo dentro da moderna Eletrônica, contudo, alguns dos circuitos são ligeiramente complexos, apresentado um número de componentes mais ou menos elevado e essas coisas...

O dispositivo que ora mostramos, destinado, especificamente ao uso culinário (daí o seu nome: COOK TIMER) teve o seu circuito estruturada de maneira **não ortodoxa** (se comparado aos temporizadores eletrônicos mais convencionais), com o que se conseguiu **ainda mais** simplificação, barateamento, miniaturização e redução no consumo final de energia! O COOK TIMER foi "bolado" para ser usado na cozinha, determinando e "avisando" o tempo de preparo dos alimentos (as donas de casa, cozinheiras e cozinheiros, **sabem** como é essa história, de cada prato levar um determinado tempo no fogo, seja um cozido, um assado ou qualquer outra iguaria sob preparo). Através de uma concepção simplíssima, apenas **um** Integrado (da versátil "família" C.MOS) foi usado, auxiliado — principalmente na função de "aviso", por alguns transístores comuns e um par de LEDs. Apesar de tal simplificação, o desempenho do COOK TIMER é equivalente ao de circuitos **muito** mais complicados, guardando razoável precisão (dependendo, é claro, da calibração). Entretanto, preço, tamanho e complexidade, foram reduzidos ao **mínimo possível**, principalmente se considerarmos que o COOK TIMER pode ser ajustado para períodos de até **uma hora e meia**, com relativa precisão, "façanha" apenas realizável por dispositivos bem mais complexos em sua organização, construção, etc.

Os próprios controles do COOK TIMER foram "enxugados" ao máximo, de modo a "descomplicar" a sua utilização e manuseio, sem prejuízo da validade das suas indicações (sabemos que quem cozinha está com a atenção voltada para "um monte" de outras coisas, e um aparelho de regulagem e "leitura" muito complicadas, apenas atrapalharia, em vez de ajudar...).

Enfim: uma montagem que, sob todos os aspectos, **vale a pena** ser realizada (um gostoso **presente** para a ma-

mãe, a esposa, a noiva ou namorada do hobbysta, isso se "**a própria**" **hobbysta** não for a mamãe, a esposa, a noiva ou a namorada, já que temos, entre os leitores, **muitas** mulheres!). A montagem será descrita dentro dos métodos mais simples e elementares, ao alcance mesmo dos que não têm muita prática, não sendo requeridos conhecimentos ou ferramentas especiais (bastando atenção, vontade e "capricho"...). Vamos lá...

• • •

## MONTAGEM

"Primeiro que tudo" (feito diz a turma...) é bom conhecer direitinho os principais componentes, suas "caras", "pernas", "corpos" (tá parecendo aula de anatomia, ou – pior – revista erótica, né...?), bem como seus respectivos símbolos esquemáticos. Essas peças (todas **polarizadas**, e, portanto, muito "invocadas" quanto às posições em que devem ser ligadas ao circuito) estão no desenho 1, em todos os detalhes. O Integrado tem a sua numeração de pinos ordenada com a peça observada **por cima**. Quanto aos transístores, não esquecer que, **por fora**, unidades PNP e NPN são **muito** parecidas, e assim, se os códigos não forem rigorosamente observados, graves confusões podem surgir... Finalmente, LEDs, diodo e eletrolítico, não apresentam problemas, desde que as polaridades e identificações de seus terminais sejam feitas com atenção.

Devido às características e à organização do circuito, bem como à nossa intenção de descrever a montagem de maneira simplificada, optamos, na demonstração, pela chamada "técnica mista" ou seja: usar, ao mesmo tempo, Circuito Impresso (em placa-padrão para **um** Integrado) e "ponte" de terminais. Ao contrário do que podem pensar alguns dos "veteranos", esse sistema é bastante prático, e através dele conseguimos razoável miniaturização. O desenho 2 ("chapeado") mostra todos os detalhes necessários, com a plaquinha vista pelo seu lado **não cobreado**. As recomendações são as de sempre:

### LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (pode, especificamente **nessa** montagem, ser substituído, sem nenhuma alteração no restante do circuito, por um 4011).
- Dois transístores BC548 ou equivalentes (serve, também, qualquer outro NPN, de silício, baixa potência, para aplicações gerais em áudio).
- Um transístor BC558 ou equivalente (outro PNP, de silício, baixa potência, uso geral, poderá substituir o BC558).
- Dois LEDs vermelhos, de preferência do tipo redondo, com alto rendimento (no nosso protótipo utilizamos o código SLR54URC).
- Um diodo 1N4148 ou equivalente (pode ser substituído pelo 1N914 ou pelo 1N4001).
- Um resistor de 47Ω x 1/2 watt.
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro tipo deslizante, linear, de 2M2Ω, com o respectivo "knob".
- Um capacitor (poliéster) de .22uF
- Dois capacitores (eletrolíticos) de 1.000uF x 16 volts. (ver texto).
- Uma chave H-H mini.
- Uma placa-padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas **um** Circuito Integrado.
- Um pedaço de barra de terminais soldáveis ("ponte" de terminais), com 11 segmentos (pode ser cortado de uma barra maior).
- Um suporte para 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as respectivas pilhas).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Para que tudo fique bem "acomodado", sem apertos, porém sem folgas, e para que os detalhes do painel frontal do nosso protótipo possam ser reproduzidos sem problemas, recomendamos a utilização de uma caixa plástica padronizada (adquirível nas casas de material eletrônico) medindo cerca de 14,5 x 9,5 x 5,5 cm. Entretanto, outros "containers" em forma de prisma retangular, com medidas próximas, deverão também servir.

• • •

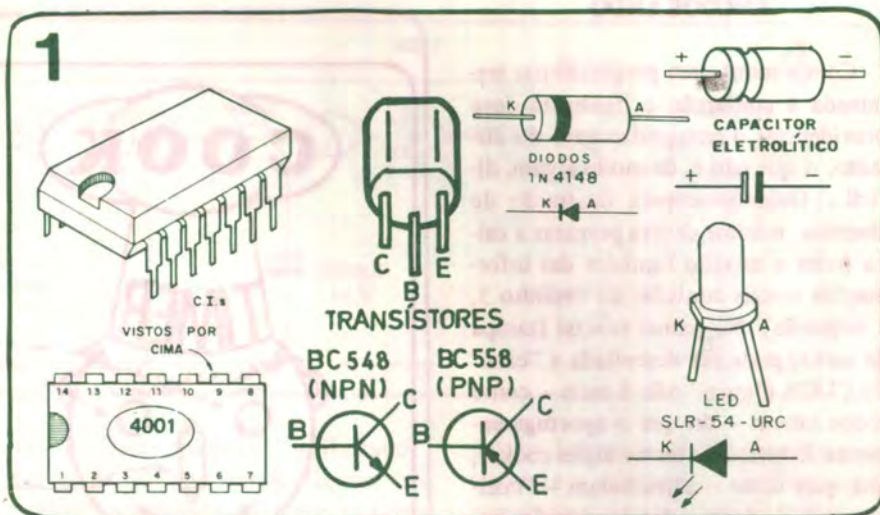
### MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (para a fixação da chave H-H ao painel, da placa de Circuito Impresso e da "ponte" de terminais ao interior da caixa, do suporte de pilhas – através de braçadeira – etc.).
- Adesivo de **epoxy** (tipo "Araldite") para a fixação dos LEDs aos seus furos.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis (tipo "Letraset"), para a marcação e decoração do painel frontal (Ver texto).
- Fita adesiva **double face** (aquela que "cola" dos dois lados) para a fixação definitiva do COOK TIMER no seu local de instalação.

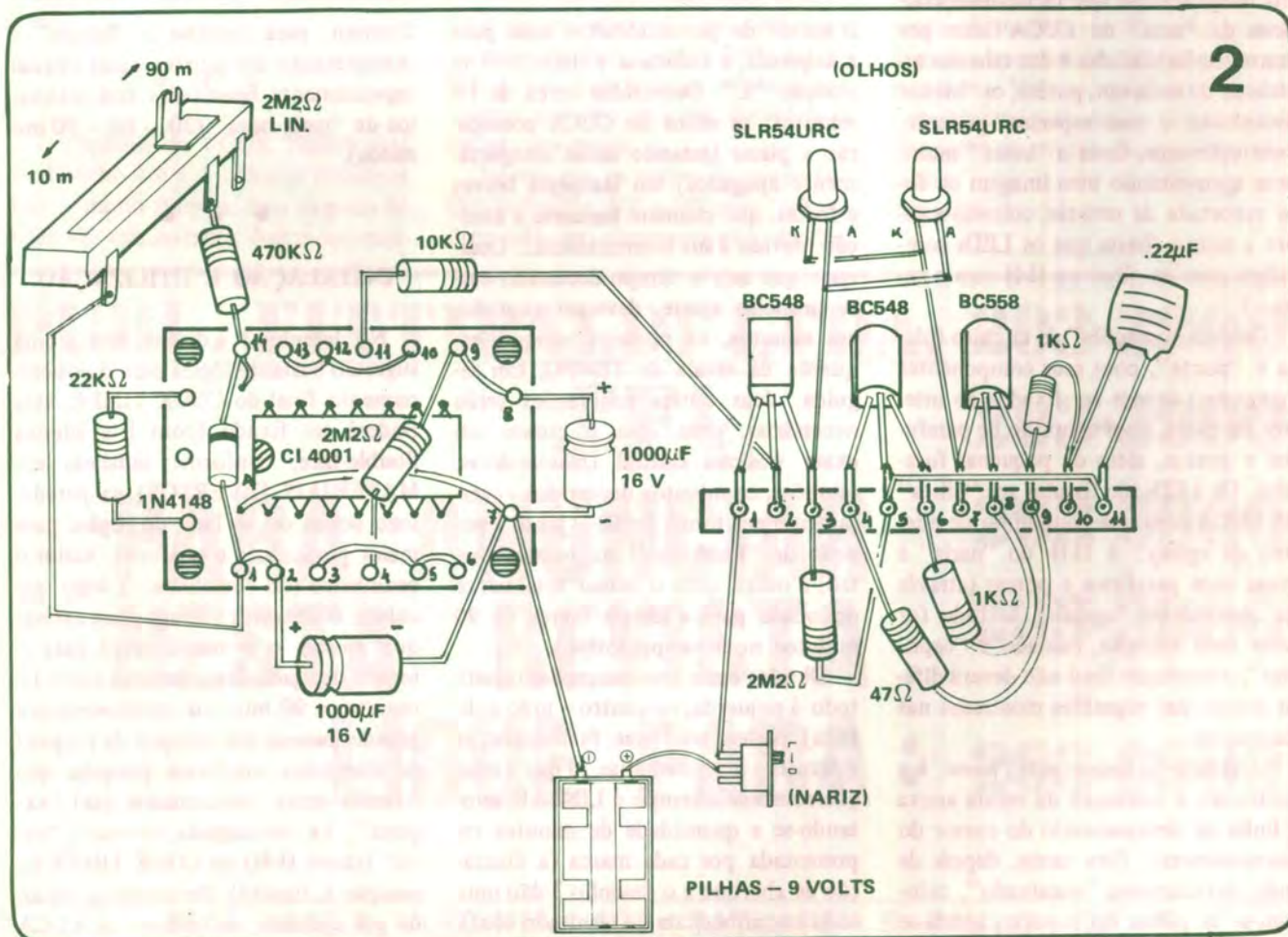
– Numerar os furos periféricos da placa de Impresso, de acordo com o desenho (os números – que podem ser marcados a lápis sobre a própria placa – representam a **ordem** dos pinos do Integrado, e ajudam muito a evitar erros e inversões).
– Numerar também os segmentos da barra (marcar os algarismos a lápis, sobre o corpo de fenolite da "ponte", junto aos respectivos segmen-

tos) traz os mesmos benefícios descritos no item anterior.

- Observar com **muita** atenção as posições relativas de todos os componentes polarizados (previamente mostrados no desenho 1), destacando-se o Integrado, os transístores, LEDs, eletrolíticos, diodos, etc. (Não esquecer também a polaridade das pilhas...).
- Atenção a todos os "jumpers" (aqueles pedaços simples de fio, interligando furos da plaquinha ou segmentos da "ponte", ou ainda uma à outra...) que não podem ser "esquecidos" ou "trocados", senão...

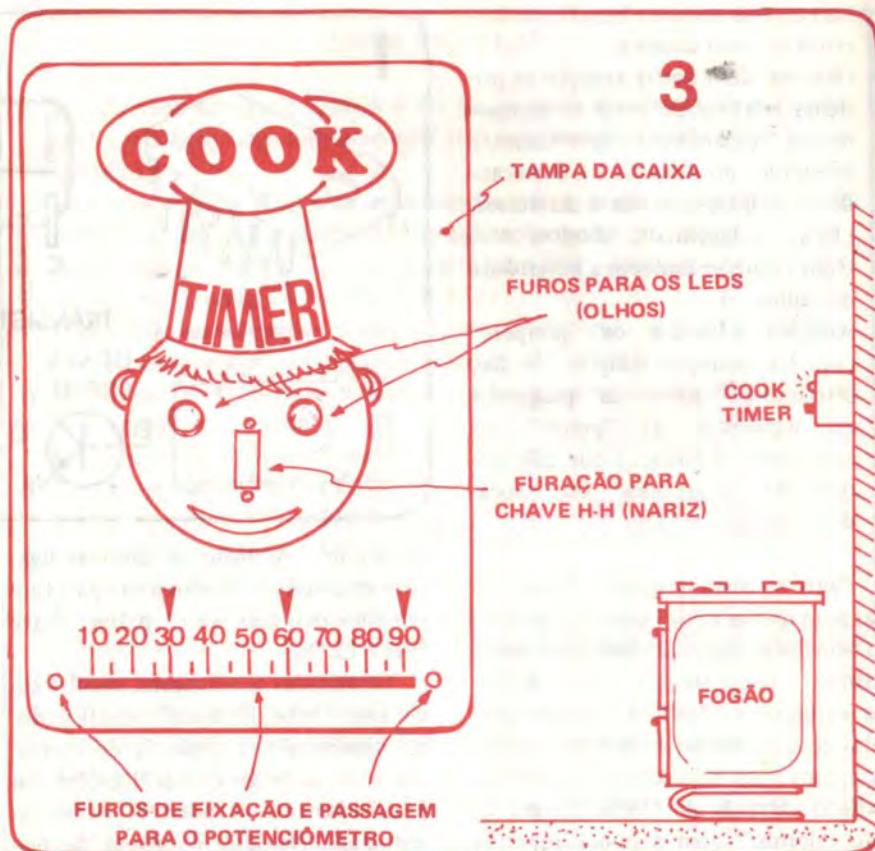
Tanto na placa quanto na barra, cuidar para que as soldas saiam todas muito bem feitas (lisas e brilhantes ao final), usando – como sempre – ferro de baixa wattagem e solda fina. Cuidado também com o sobreaquecimento de componentes mais delicados (que deve ser evitado, através da "velha" regra de não "dormir" com a ponta aquecida do ferro por mais de 5 segundos em cada ponto). Atenção às diversas ligações **externas** aos blocos principais (potenciômetro deslizante, pilhas, chave H-H e LEDs.

Terminadas as soldagens, confira tudo com "olho de lince", verificando, principalmente, a ausência de **curtos**, contatos indevidos, más ligações ou posicionamento errôneo de peças ou terminais. No lado **cobreado** da plaquinha, as sobras de terminais e pontas de fios devem ser cortadas. Quanto aos componentes agregados à "ponte", eventualmente pequenas isolações **de segurança**, feitas com **espagueti** plástico (ou mesmo fita isolante) constituirão importantes quesitos no sentido de evitar "galhos" e problemas de funcionamento.

• • •

## ENCOOKANDO



Com a montagem propriamente terminada e conferida, o hobbysta deve providenciar o encapsulamento do circuito, o que não é, de modo algum, difícil... Guiando-se pela ilustração de abertura, o leitor deverá preparar a caixa (com o auxílio também das informações visuais contidas no desenho 3, à esquerda). No painel frontal (tampa da caixa) pode ser desenhada a "cara" do CUCA ("cuca" não é mais – como todos sabem – do que o **aportuguesamento fonético** do termo inglês **cooker**, que quer dizer – adivinharam – "cozinheiro"...), dentro das proporções sugeridas nas ilustrações, de modo que os dois furos para os LEDs correspondam justamente às posições dos **olhos** do dito cujo, enquanto que a furação para a chave H-H deve posicionar-se como o "nariz" do CUCA. Na base da parte frontal da caixa (tampa) deve ser feito o longo "rasgo" para a passagem do acionador do potenciômetro (haste), bem como os furos laterais para a fixação (com parafusos) desse potenciômetro. Logicamente que os **detalhes estéticos** da "cara" do CUCA ficam por conta das habilidades e dos talentos artísticos de cada um, porém, os "menos desenhistas e mais espertos" poderão, eventualmente, fazer a "coisa" **muito bem** aproveitando uma imagem ou foto recortada de revistas, colando-a sobre a tampa (basta que os LEDs coincidam com os olhos e a H-H com o nariz...)

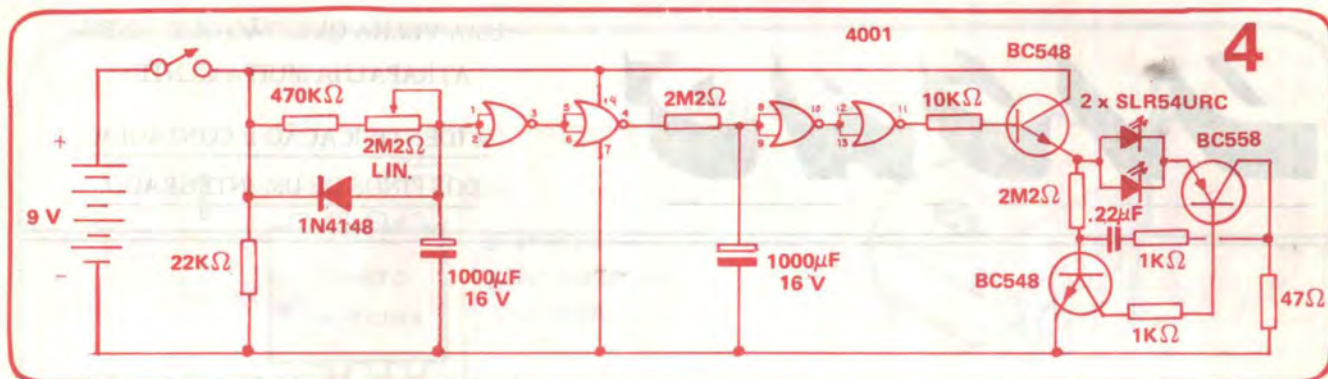
Os dois "corações" do circuito (placa e "ponte", com seus componentes agregados) devem ser fixados ao interior da caixa, com o auxílio de parafusos e porcas, além de pequenas furações. Os LEDs são fixados aos "olhos" do CUCA com um pouquinho de adesivo de **epoxy**. A H-H do "nariz" é presa com parafusos e porcas (através da conveniente furação). Se tudo for feito com atenção, cuidado e "capricho", o resultado final não deverá diferir muito das sugestões mostradas nas ilustrações...

O último (e importante) passo, é a calibração e marcação da escala anexa à linha de deslocamento do cursor do potenciômetro. Para tanto, depois de tudo devidamente "encaixado", colocam-se as pilhas no suporte, ajusta-se o cursor do potenciômetro **todo** para a esquerda, e coloca-se a chave H-H na posição "L". Decorridos cerca de 10 minutos, os olhos do CUCA começarão a piscar (estando **antes** completamente **apagados**) em lampejos breves e fortes, que chamam **bastante** a atenção, devido à sua intermitência... Qualquer que seja o tempo decorrido nesse primeiro ajuste, deve ser anotado, **em minutos**, na primeira marca à esquerda da escala de TEMPO. Em seguida, duas outras calibrações serão necessárias: uma com o cursor em **exata posição central** (marcando-se, também, os minutos decorridos – certamente em torno de 50 – junto à posição do "knobinho" do potenciômetro) e outra com o cursor totalmente deslocado para a **direita** (cerca de 90 minutos, no nosso protótipo).

Obtidas essas três marcações (ajuste todo à esquerda, no centro e todo a direita), podem ser feitas, facilmente, as marcações intermediárias, já que a relação resistência/tempo é LINEAR, anotando-se a quantidade de minutos representada por cada marca (a ilustração de abertura e o desenho 3 dão uma idéia bastante exata do resultado final).

Convém, para facilitar a "leitura" e interpretação dos ajustes, fazer marcas especialmente ressaltadas nos intervalos de "meia hora" (30 – 60 – 90 minutos).

• • •

## INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO

No desenho 3, à direita, vemos uma sugestão bastante lógica para o posicionamento final do COOK TIMER: este poderá ser fixado (com fita adesiva **double-face**, conforme indicado em MATERIAIS DIVERSOS) na parede, logo acima ou ao lado do fogão, para maior praticidade e conforto. Assim o cozinheiro (ou cozinheira...), logo que coloca o alimento no fogo, tem apenas que ajustar o potenciômetro para o tempo desejado (os intervalos entre 10 minutos e 90 minutos compreendem a grande **maioria** dos tempos de preparo de alimentos, conforme pesquisa que fizemos entre conceituados (as) "experts"...) e, em seguida, colocar o "nariz" (chave H-H) do COOK TIMER na posição L (ligado). Decorrido o período pré ajustado, os "olhos" do CUCA

começão a piscar (normalmente estarão apagados), forte e rapidamente, chamando a atenção mesmo do mais distraído dos "cozinhadores"! Se for desejado um novo período de cocção (ou para os raros pratos que requeiram tempo de preparo – no fogo – superior a 90 minutos), basta desligar-se momentaneamente a chave do "nariz", reajustar o potenciômetro de "TEMPO" para o período extra pretendido e, novamente colocar o "nariz" do CUCA na posição "L", para uma contagem complementar do tempo! Tudo simples, direto e à prova de falhas...

• • •

O esquema do COOK TIMER está no desenho 4 e é – como já tínhamos dito – muito simples: com os gates do 4001 são estruturados dois mono-estáveis de longo período, "enfikeirados" (de modo que seus tempos fiquem "somados", ampliando bastante as possibilidades totais do circuito). O estágio final de temporização aciona um oscilador PNP-NPN (através de um transístor extra, na função de chaveamento) que, por sua vez, energiza em breves pulsos, um par de LEDs (os "olhos" do CUCA) em lampejos fortes e curtos, altamente "chamativos" da atenção... Como, no decorrer da "contagem" do tempo, os LEDs ficam apagados (e o consumo quiescente dos C.MOS é irrisório) o dispêndio de energia é muito baixo, no total, com o que se consegue boa durabilidade das pilhas (o intervalo entre as substituições, mesmo sob uso intenso, deverá ficar na casa dos meses...).

Notem que os limites de temporização indicados (10 a 90 minutos) podem não ser rigorosamente obtidos, devido à elevada tolerância (divergência entre o valor real e o indicado) dos capacitores eletrolíticos, o que torna recomendável a utilização apenas de capacitores de muito boa qualidade. Entretanto, ambos os limites de tempo (mínimo e máximo) podem ser facilmente alterados, para mais ou para menos, adotando-se outros valores de capacitância para os dois eletrolíticos (originalmente de 1.000uF). Também "fuçações" nos valores do potenciômetro e do resistor fixo (originais de 2M2Ω e 470KΩ ) poderão adequar, facilmente, os períodos de temporização, de modo a torná-los mais próximos das necessidades ou vontades do montador. Muitas experiências válidas e elucidativas poderão ser feitas com as alterações sugeridas, ficando tais "façanhas" por conta da imaginação e disposição de cada um.

# DICAS

UMA VELHA QUESTÃO QUE AINDA ATRAPALHA MUITA GENTE:

A IDENTIFICAÇÃO E CONTAGEM DOS PINOS DE UM INTEGRADO.

Para os hobbystas "veteranos" a presente "Dica" poderá parecer redundante, porém os leitores sabem que a todo momento, há um "monte" de gente nova entrando na turma, principiantes "verdes", com imensa vontade de aprender e participar (colegas que logo, logo, farão parte da nossa amiga e companheira confraria dos hobbystas de Eletrônica).

Uma das questões que atrapalha muito os iniciantes (e mesmo alguns "veteranos" mais distraídos) é a da contagem e identificação dos pinos ou "pernas" dos Circuitos Integrados com encapsulamento *dual in line* (DIL, para os íntimos). Segundo a norma e o estilo criados por DCE desde o seu distante nº 1 (há mais de 4 anos), junto às informações a respeito de todos os projetos principais publicados (cujos circuitos usam Integrados), o "desenho" dos Integrados DIL aparece sempre conforme as ilustrações A-1 e A-2, na primeira mostramos o componente visto por cima (ou pelo lado oposto ao que as "pernas apontam"), mencionando que os pinos são contados em sentido anti-horário (ver seta indicativa), iniciando-se tal contagem (pino 1) a partir da extremidade da peça que contém uma pequena marca. Essa marca, normalmente é indicada por um pequeno "chanfro", em forma de semi-círculo, surgindo em depressão, na extremidade. Costumamos fazer as indicações visuais dessa maneira, porque essa é a codificação mais "universal" adotada pelos fabricantes. Entretanto, várias outras maneiras de marcar a extremidade do Integrado (ou de identificar a posição do pino "1") também são adotadas, fato que pode às vezes, "embananar" um pouco o entendimento do principiante, não muito familiarizado com os "macetes" da Eletrônica e de seus componentes. Esta "Dica" destina-se a "dar uma geral" nesse assunto, eliminando, de uma vez por todas, as dúvidas que possam surgir a respeito.

Em A-3, vemos que a marca chanfrada apresenta-se na forma retangular ou quadrada. Outro sistema adotado é o de marcar o Integrado com um pequeno círculo em depressão ("buraquinho"), isto já próximo a posição lateralmente ocupada pelo pino "1", conforme A-4. E tem mais: como em A-5, alguns fabricantes usam como marca indicativa, um pequeno círculo ou ponto em relevo ("carocinho"), posicionado próximo ao "ponto de saída" do pino "1" do Integrado. Os quatro sistemas (A-2, A-3, A-4 e A-5) implicam numa modificação física qualquer, no corpo do componente, existindo alguma depressão ou relevo acrescentados à forma geral do Integrado (o "corpo", sem as pernas, tem a forma de um ataúde reduzido, ou, se for olhado como um todo, um "caixãozinho de defunto cruzado com uma centopéia"). Existem outros sistemas de marcação e codificação externas, que implicam na "grafia" de símbolos ou indicações, impressos por qualquer sistema, com tinta, sobre o corpo do componente. Mostrado em A-6, alguns Integrados apresentam uma série de faixas coloridas, junto à "famosa" extremidade marcada, devendo o hobbysta notar que as cores das faixas "dizem" o número de código do componente (interpretado pela "velha" tabela utilizada para resistores, capacitores, etc.). Outra forma adotada, vista em A-7, é a de indicar numericamente a posição do pino "1" (com "1" impresso com tinta sobre o componente, bem próximo à "perna" inicial). Alguns fabricantes simplesmente botam um ponto branco ou colorido (geralmente em tom claro, pois o corpo dos Integrados é quase sempre negro ou cinza escuro) indicando a localização da "perna 1", mostrado no desenho A-8.

Observem que (ao contrário do que acontece com as marcações "físicas" de A-2, A-3, A-4 e A-5), um excessivo manuseio do componente pode, nos casos A-6, A-7 e A-8 apagar a marca, ou torná-la de difícil "leitura" (especificamente como nas faixas em A-6), devendo o hobbysta tomar cuidado com tal eventualidade.

Quanto à pinagem de Integrados, outros pontos importantes (e que costumam causar confusão mesmo entre hobbystas "tarimbados") devem ser lembrados, principalmente a respeito da elaboração de *lay-outs* de Circuitos Impressos. No desenho A-9, vemos o conjunto de furinhos destinados a receber as "pernas" de um Integrado, visto pelo lado não cobreado da placa. A "ordem" dos furinhos é (vista por esse lado), idêntica à da contagem dos pinos do Integrado, visto por cima (como em A-1), com a numeração "subindo" em sentido anti-horário. Entretanto (embora isso pareça óbvio, muito *lay-out* e mesmo placa pronta, já foi para o lixo pela inobservância dessa "obviedade") virando-se a placa do Circuito Impresso e passando-se a observá-la pelo lado cobreado, a "contagem" das ilhas correspondentes aos furinhos existentes no outro lado fica invertida com a numeração apresentando-se da maneira mostrada em A-10. Todos devem sempre lembrar dessa inversão ao conferir circuitos montados ou ao "bolar" os *lay-outs* para projetos que contenham Integrados.

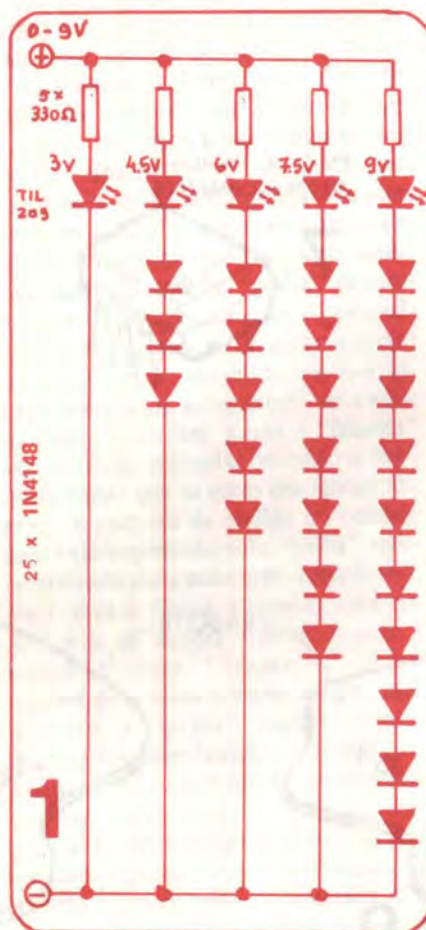
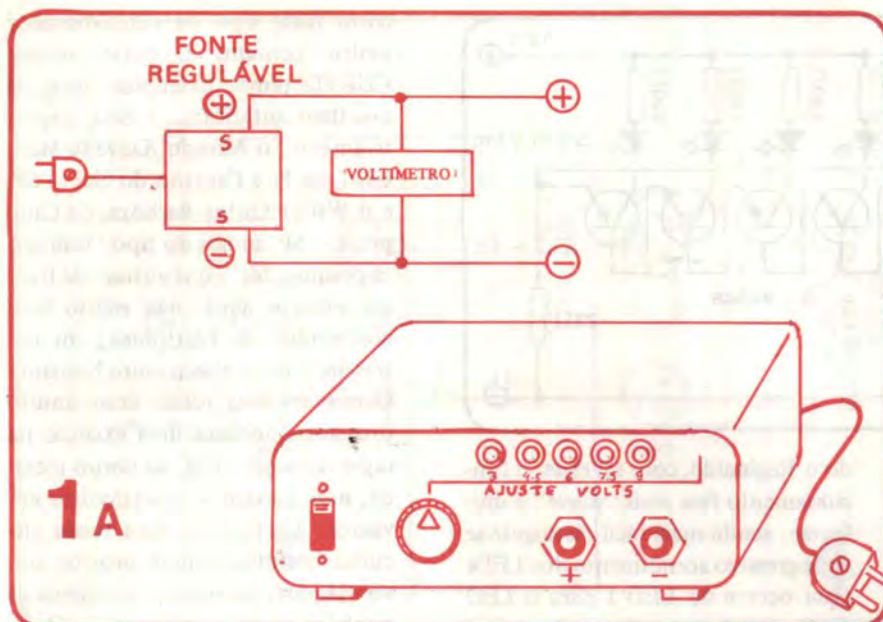
• • •

Para finalizar, embora todos os exemplos desta "Dica" tenham sido dados baseados em um Integrado DIL de 8 "patas" (4 de cada lado), os mesmos conceitos, códigos e indicações são válidos para os DIL de 14, 16, 18, 24, 40, 48 ou mais pernas, porque o importante, em qualquer caso, é partir-se da identificação correta do pino "1", ficando fácil daí em diante, a identificação e contagem dos demais pinos.

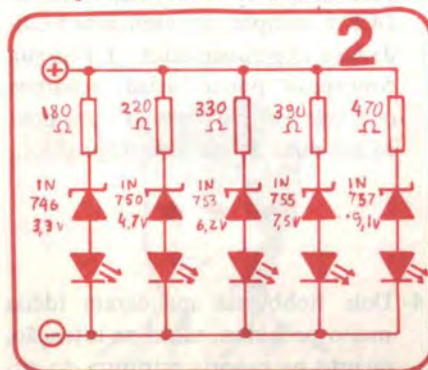
• • •

1
MARCA
VISTO
POR CIMA
SENTIDO DA
CONTAGEM
DOS PINOS
2
CHANFRO EM SEMI-CÍRCULO
3
CHANFRO RETANGULAR
OU QUADRADO
4
PEQUENO CÍRCULO EM
DEPRESSÃO ("BURAQUINHO")
5
PONTO OU CÍRCULO EM RELEVO
("CAROCINHO")
6
FAIXAS COLORIDAS
(CÓDIGO DO FABRICANTE)
JUNTO A UMA DAS EXTREMIDADES
7
PINO "1" INDICADO
NUMERICAMENTE
8
PONTO BRANCO
OU COLORIDO
9
LADO NÃO COBREADO
FENOLITE
10
LADO COBREADO

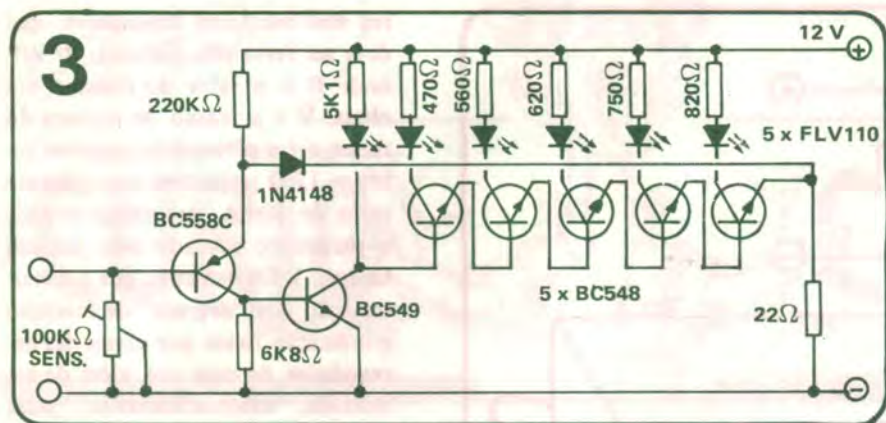
*Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores,* da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento. *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias. Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que* parecem *boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica. Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores. Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem* somente *os circuitos que* não explodirem *durante as experiências. Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS). Lembramos também que só serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outra revistas do gênero, e enviá-los para DCE. tentando "dormir sobre louros alheios".*

1- Muitas vezes, circuitos de projetos mostrados aqui em DCE servem como "base teórica" para desenvolvimentos específicos por parte dos hobbystas e leitores que gostam de fazer experiências e modificações nas montagens básicas. O Marcelo do Couto Santos, de Cubatão – SP, é um desses hobbystas "fuçadores", que não se contenta muito com os circuitos "como estão", e sempre procura dar-lhes aplicações específicas, de modo a ampliar o seu aproveitamento prático. Baseando-se no projeto do VU-METER DIGITAL A LEDS, mostrado no distante nº4 de DCE, o Marcelo estruturou e testou um módulo de voltímetro em barra de LEDs, muito simples e barato, destinado, basicamente, à indicação da tensão de saída em fontes de alimentação reguláveis. O esquema da "coisa" está no desenho 1 e os componentes não têm o menor segredo, sendo todos comuns e baratos (mesmo considerando a elevada quantidade de diodos 1N4148 utilizada). Nas palavras do próprio Marcelo: "O circuito é baseado na queda de tensão sobre os diodos comuns... A precisão de acendimento dos LEDs, em relação às tensões indicadas, não é **muito** aguda, principalmente devido ao fato dos LEDs acenderem com tensões não muito rígidas (entre 2,1 e 3 volts) e a queda dos diodos de silício variar entre 0,5 e 0,7 volts... Entretanto, **quem não tem cão caça com gato**, e na crise financeira que atravessamos, toda economia é válida... Embora, à primeira vista, o custo final possa parecer elevado, devido ao número de diodos, tal fato **não ocorre**, já que com cerca de 0,3 ORTNs (a carta do Marcelo é de 17/10/84) o circuito pode ser montado, enquanto que um miliamperímetro, para a realização de um voltímetro convencional analógico, não custa menos de 2 ORTNs..." O Marcelo, muito vivo, já deu logo suas estimativas em ORTNs, pois, em cruzeiros, devido à defasagem entre as datas das colaborações e a sua eventual publicação, o custo estaria, invariavelmente, desatualizado (e muito...). Ainda segundo o autor, não é difícil ampliar-se a escala do medidor, para 12, 18 ou 24 volts, bastando calcular o número de diodos a ser utilizado em cada barra indicativa. Um conselho do Marcelo: o valor dos resistores limitadores não deve, em nenhum caso, ser muito superior aos indicados, para manter uma razoável corrente de acendimentos nos LEDs. A instalação do VOLTÍMETRO A DIODOS do Marcelo junto

a uma fonte regulável, está exemplificada e sugerida no desenho 1-A, devendo o hobbysta lembrar-se também que a fonte, no caso, não deverá ser do tipo com baixa corrente de saída (ideal que seja para 1 ampére ou mais), já que o próprio indicador consumirá parte dessa corrente (uma fonte com saída para 350 mA, por exemplo, será substancialmente "mordida" pelo próprio voltímetro, o que não seria corrente...). Finalmente, o Marcelo pede a publicação do seu endereço completo, pois deseja trocar idéias e informações com os colegas leitores e hobbystas. Lá vai: Marcelo do Couto Santos – Caixa Postal nº 175 – CEP 11.500 – Cubatão – SP. Escrevam para o Marcelo, que ele é um dos mais criativos colaboradores do CURTO-CIRCUITO, e um hobbysta realmente participante, há muito tempo...

• • •

2- De São Paulo – SP, o Carlos Rodrigues Santos Brito manda, coincidentemente, um circuito de concepção e aplicação muito semelhantes à idéia do Marcelo (aí atrás, no item 1 do presente CURTO...). Trata-se também de um voltímetro aplicável à monitoração da tensão de saída de fontes reguláveis, com indicação em barra de LEDs, porém, desta vez, no lugar de conseguir os "degraus" de medição através da queda de tensão através de "fileiras" de diodos de silício comuns, o autor preferia a solução mais "tecnológica": usar diodos zener para estabelecer tais "degraus". É fácil notar que cada um dos LEDs apenas acenderá quando a tensão geral presente na entrada do sistema ultrapassar a voltagem de ruptura do "seu" zener. Assim, por exemplo, estando a tensão geral em 5,5 volts, acenderão apenas os dois primeiros LEDs da esquerda. Já com a tensão aplicada ao sistema atingindo, por exemplo, 8 volts, apenas ficará apagado o último LED (da direita), e assim por diante. Também nesse caso, a precisão das indicações não é absoluta, porém servirá perfeitamente para dar uma idéia geral da voltagem de saída momentânea de fontes reguláveis simples (feito, por exemplo, aquela SUPER-FONTE REGULÁVEL SIMPLIFICADA, publicada em DCE nº 46...). Um ponto importante, e para o qual o Carlos pede a atenção da turma, é o que se refere ao cálculo, dos valores dos resistores limitadores, que deve ser feito pela fórmula: R=V/I, onde R é o valor do resistor, em ohms, V é a tensão de ruptura do zener, e I a pretendida corrente sobre o LED respectivo (tipicamente cerca de 20mA, que parece-nos ser o parâmetro adotado pelo próprio Carlos...). Obviamente que a determinação dos "degraus" de medição e indicação ficam por conta das necessidades de cada um, além de ser limitada, automaticamente, pelas próprias tensões de referência padronizadas, dentro das quais é possível encontrar-se diodos zener. A título de colaboração nossa, aí vai uma tabelinha dos códigos dos diodos zener mais facilmente encontráveis, com suas respectivas tensões, para que cada um possa estabelecer, à vontade, os seus próprios "degraus de medição":–

| tensão | código para 500 mW | código para 1 W |
|---|---|---|
| 3,3 volts | 1N746 | 1N4728 |
| 3,6 | 1N747 | 1N4729 |
| 3,9 | 1N748 | 1N4730 |
| 4,3 | 1N749 | 1N4731 |
| 4,7 | 1N750 | 1N4732 |
| 5,1 | 1N751 | 1N4733 |
| 5,6 | 1N752 | 1N4734 |
| 6,2 | 1N753 | 1N4735 |
| 6,8 | 1N754 | 1N4736 |
| 7,5 | 1N755 | 1N4737 |
| 8,2 | 1N756 | 1N4738 |
| 9,1 | 1N757 | 1N4739 |
| 10,0 | 1N758 | 1N4740 |
| 11,0 | 1N962 | 1N4741 |
| 12,0 | 1N759 | 1N4742 |
| 13,0 | 1N964 | 1N4743 |
| 15,0 | 1N965 | 1N4744 |
| 16,0 | 1N966 | 1N4745 |
| 18,0 | 1N967 | 1N4746 |

• • •

3- O terceiro circuito do presente CURTO também guarda consideráveis semelhanças, pelo menos em sua concepção básica e "intenções", com as duas idéias anteriores: trata-se de um V.U. com LEDs, destinado à ligação em rádios ou toca-fitas de carros, e o projeto foi enviado pelo Reginaldo H. Moreira, do Rio

de Janeiro – RJ. O esquema está no desenho 3, e logo os hobbystas notarão que, ao contrário das idéias nº 1 e 2, aí atrás, o projeto do Reginaldo não é do tipo "passivo", já que uma bateria de transístores serve para amplificar o sinal recebido, desde a entrada, até as próprias "quedas" de tensão, comandando assim o acendimento dos LEDs com muito mais segurança e precisão. De acordo com as instruções do autor, o "trim-pot" de 100KΩ serve para ajustar a sensibilidade de entrada. O circuito é alimentado diretamente pelos 12 volts do sistema elétrico do veículo (é interessante, inclusive, vincular a sua alimentação à do próprio rádio ou toca-fitas, de modo que, ao ser ligado este, o circuito também seja acionado, automaticamente). No desenho 3-A temos, ao alto, a explicação de como o V.U. do Reginaldo deve ser ligado, à própria saída de alto-falante da aparelhagem existente. Em baixo, no mesmo desenho, temos uma pequena rede retificadora/estabilizadora, de entrada, que pode, eventualmente, ser intercalada entre a saída de alto-falante e a entrada do V.U. Segundo o Reginaldo, com tal rede, o funcionamento fica mais "suave" e uniforme, sendo mais fácil distinguir-se o progressivo acendimento dos LEDs (que ocorre do LED 1 para o LED 5) à medida que "cresce" o sinal aplicado à entrada. O Reginaldo experimentou vários transístores, porém os melhores resultados foram obtidos com os indicados (embora os colegas possam tentar a aplicação de equivalentes). Tentativas de aumentar ainda mais a (já boa...) sensibilidade de entrada do sistema, podem ser feitas, principalmente pela alteração do valor do "trim-pot" de sensibilidade ou do resistor original de 22Ω (entre o emissor do último transístor da direita, e a linha de "terra". Ainda de acordo com as informações do Reginaldo, é possível a utilização do circuito como um voltímetro, linear, para C.C., e com resolução muito boa para a medição de **pequenas** tensões (O Reginaldo conseguiu iluminar toda a barra de LEDs, aplicando à entrada 1,5 volts provenientes de uma única pilha usada como referência, e ajustando corretamente o "trim-pot"), tudo dependendo unicamente de testes e experimentações cuidadosas (e **sabemos** que o hobbysta/leitor de DCE é, sempre, um atencioso e cuidadoso experimentador...). Pela sua concepção pouco usual, achamos que vale a pena "brincar" um pouco em cima da idéia do Reginaldo...

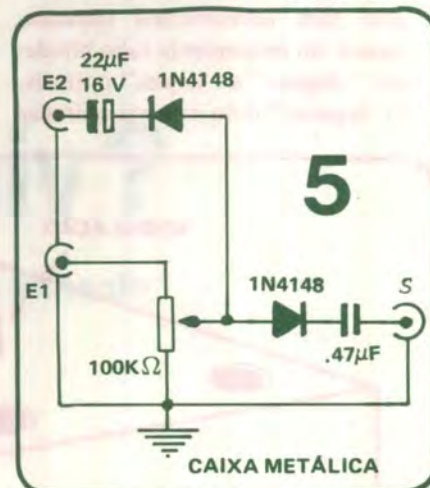
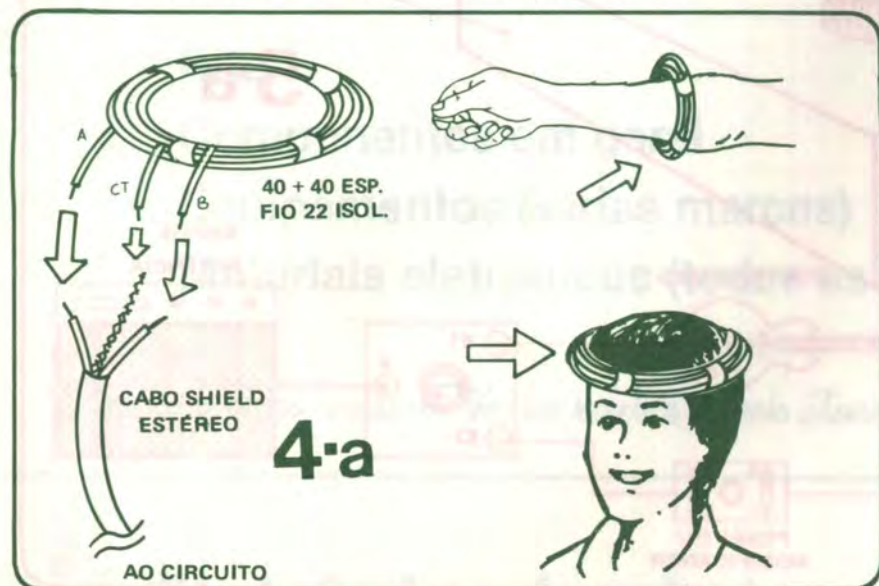
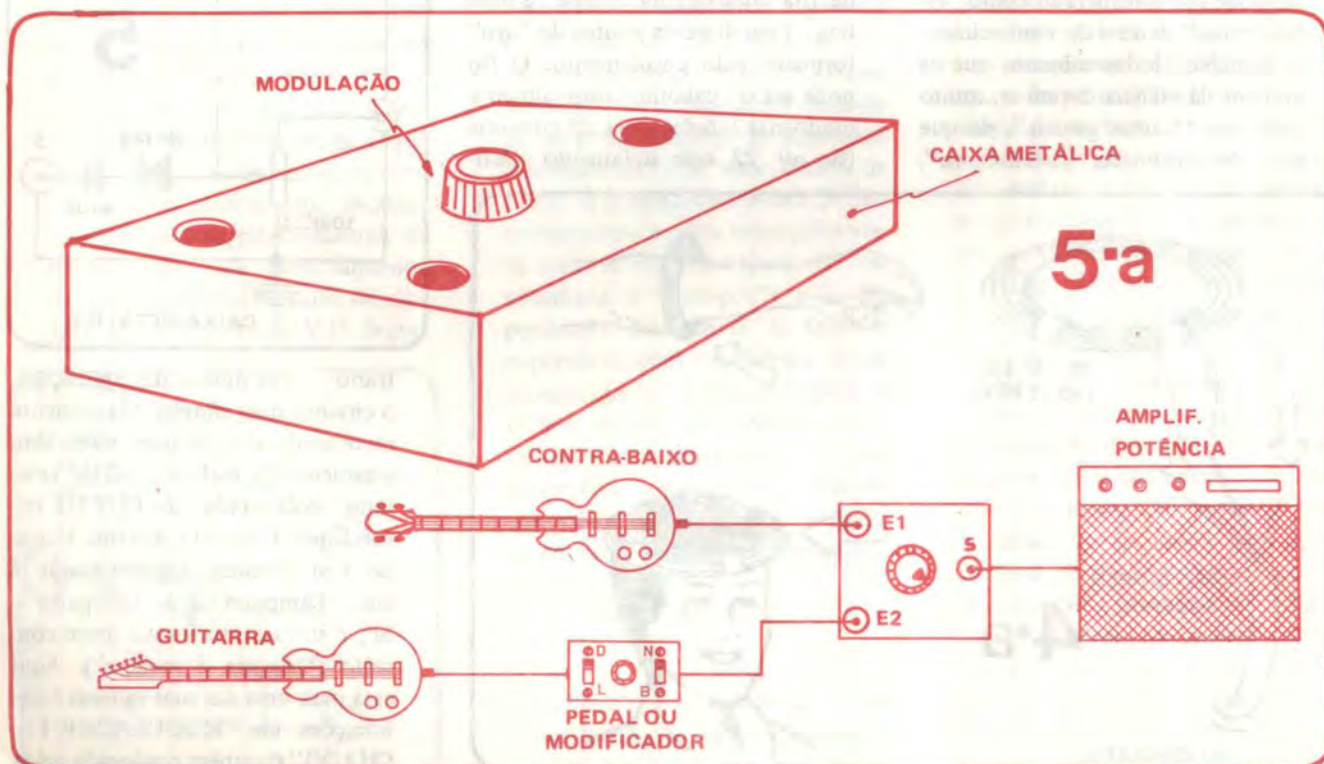
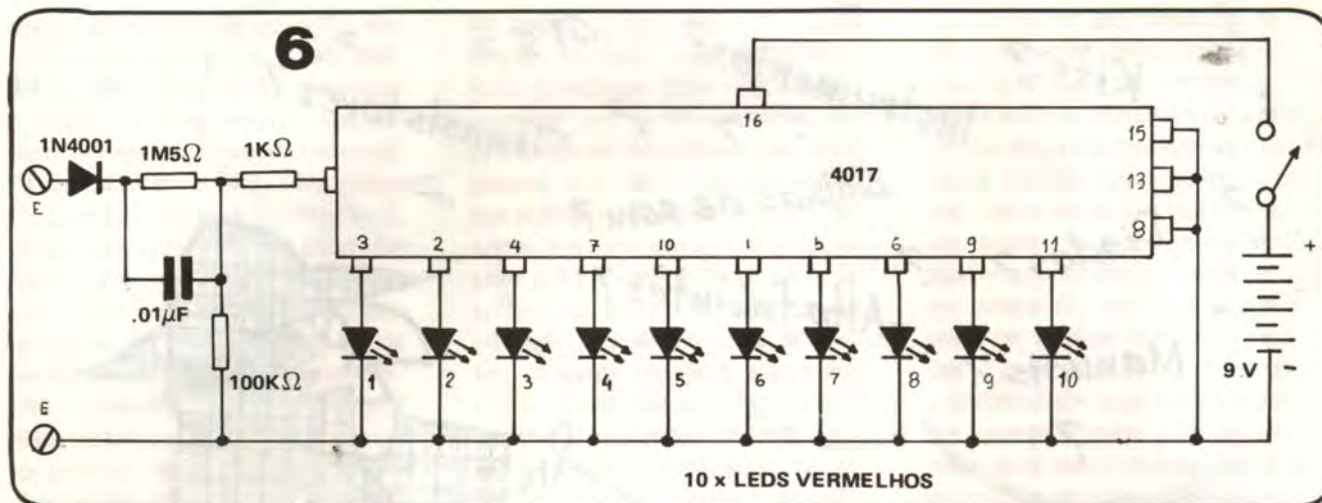
3-a
RÁDIO OU TOCA-FITAS
FTE.
AO V.U.
E
F
1N4001
.47µF

• • •

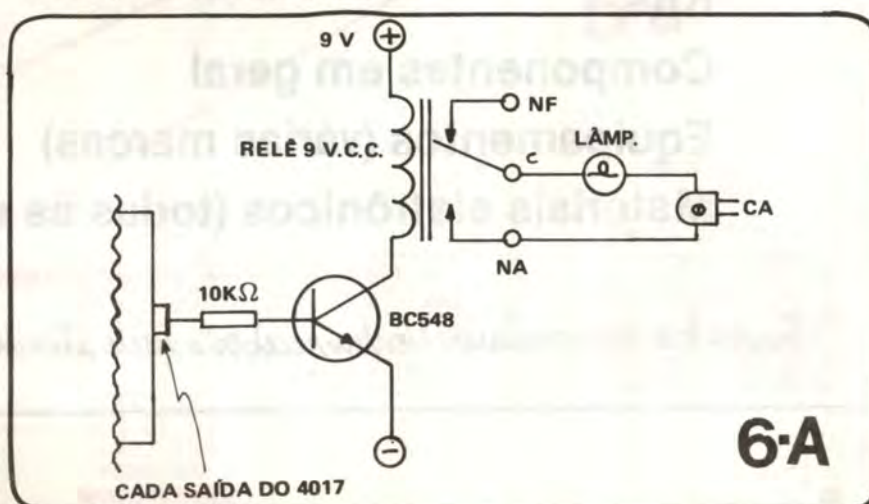
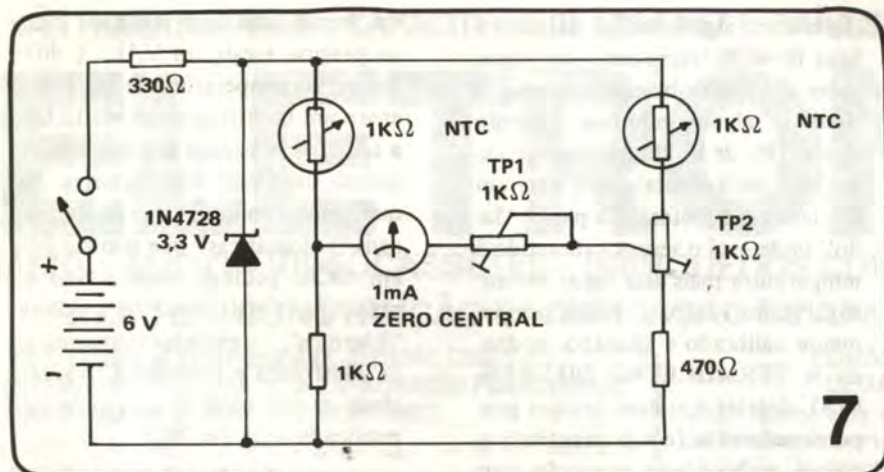
4- Dois hobbystas mandaram idéias muito próximas, tanto na intenção, quanto na própria estrutura do circuito (esse tipo de coincidência é **muito** comum, e, neste mesmo CURTO temos exemplos disso, aí nos itens anteriores...). São, respectivamente, o Alfredo Azevedo Monteiro, de São Caetano do Sul – SP, e o Walter Carlos Barboza, de Campinas – SP, ambos do tipo "hobbysta-pesquisador", que gostam de transar avanços ainda não muito bem conhecidos da Eletrônica, em outras áreas do conhecimento humano. Como as duas idéias eram muito próximas, abrimos uma exceção na regra da seção (**nós**, do corpo técnico, **não mexemos** nos circuitos enviados...) e fizemos uma **fusão** circuital, resultando num projeto único (já que, inclusive, as intenções também eram as mesmas...). O esquema está no desenho 4, e a coisa é um excitador magnético para aplicações bio-médicas ou pesquisas avançadas sobre ondas cerebrais, percepção extra-sensorial, etc. O núcleo do circuito é formado por um único Integrado C.MOS (hex inverter), estruturando um oscilador lento (frequência controlada por potenciômetro), o qual excita, através de dois transístores de potência, em contra-fase, uma bobina feita de fio fino comum (nº 22), de ligação, em forma de "argola". Essa "argola" magnética (o campo é emitido na forma de pulsos intensos e breves, sob frequência determinada pelo ajuste do potenciômetro) será então usada ou na terapia magnética (desenho 4-A(1) ou na excitação direta do cérebro do "paciente" (desenho 4-A(2). Segundo pesquisadores europeus e norte-americanos, campos eletro-magnéticos intensos de baixa frequência, podem exercer ação terapêutica no tratamento de dores musculares e reumáticas, bem como ajudar na consolidação de fraturas ou luxações, distensões, etc. Pesquisadores soviéticos afirmaram, inclusive, ter conseguido incríveis **regenerações** de tecidos (feito aquela história de que as lagartixas, ao perderem o rabo, simplesmente "criam" outro, que vai, aos poucos, nascendo do "toco" que sobrou...). Por outro lado, pesquisadores da área que estuda os fenomenos extra-sensoriais, afirmam que campos magné-

ticos ou elétricos, cujas frequências possam ser "casadas" ou sincronizadas com as ondas cerebrais, podem, em muitos casos, estimular os chamados poderes para-psíquicos da pessoa que fica no papel de **cobaia**... Embora em nenhum dos casos tenhamos dados absolutamente incontestáveis da validade de tais experiências, acreditamos que o campo merece ser explorado por todo aquele que aprecia pesquisas avançadas, mesmo que, aparentemente, a coisa possa contrariar o que, no momento, pode ser considerado como "estabelecido" dentro do conhecimento humano (todos sabemos que os avanços da ciência devem-se, muito mais, aos "loucos geniais", do que aos "conformistas sistemáticos", embora alguns possam contestar tal afirmação...). Voltando à "terra", no desenho 4-A temos, à esquerda, as informações sobre a própria estrutura da bobina geradora do campo magnético. O diâmetro é variável, e dependerá mais da aplicação que se deseja dar, a nível experimental. O enrolamento é feito de forma "aérea", ou seja, sem núcleo, usando-se, talvez, apenas uma forma provisória (feita de papelão ou madeira, por exemplo). A "solidificação" da bobina é feita aplicando-se argolas de fita adesiva (fita "crepe" é uma boa...) em diversos pontos do "aro" formado pelo enrolamento. O fio pode ser o "cabinho" normalmente usado nas interligações de circuitos (fio nº 22, com isolamento plástico), porém também fio de cobre esmaltado grosso, do tipo usado em motores e transformadores, poderá ser usado. A tensão de alimentação do circuito pode situar-se entre 6 e 12 volts (sob tensão acima de 10 volts, recomenda-se a proteção dos TIP31 com dissipadores de calor). O LED incorporado ao circuito funciona como "monitor", já que piscará na exata frequência de geração do campo magnético, de modo que o operador possa calcular com precisão (pelo menos "visualmente", a frequência de funcionamento).

• • •

5- Existem muitos circuitos extremamente úteis e de comportamento "desejável", sob vários aspectos, mas que são (os circuitos) **tão** singelos que, hobbystas menos avisados, ou mais desconfiados, podem achar que tais "circuitinhos" simplesmente **não funcionam** ou, no mínimo, darão desempenho muito aquém do esperado... Temos enfatizado aqui, uma "pá" de vezes, que **não é nada disso** – muito pelo contrário –: em muitas das aplicações, o circuito **mais simples** é largamente recomendável e, muitas vezes, simplesmente **"o melhor"**... O já "veterano" colaborador do CURTO, leitor Érico Fernando Martins Furtado (vai inventar negócio assim lá em... Campinas...) de Campinas – SP, é um adepto formal desse conceito (**"simples é melhor"**). Aqui está mais uma das suas valiosas colaborações: um "MODULADOR FECHADO" (também conhecido pelos

transados em áudio e aplicações eletrônico-musicais, como **RING MODULADOR**...) destinado – segundo o autor – a "fazer misérias" em matéria de som, num conjunto musical! O circuito básico (uma **obra prima** de simplicidade) está no desenho 5, é formado apenas por um potenciômetro, dois capacitores e dois diodos, totalizando um custo irrisório, portanto. O funcionamento (e os detalhes construcionais externos) estão no desenho 5-A. A montagem deve ser feita com fiação a mais curta possível, de preferência com todas as ligações em fio, blindado ("shieldado"), sendo todas as "malhas" (ligação de "terra" dos cabos blindados) ligadas à própria caixa metálica (ver desenho 5-A) de modo a evitar ao máximo a captação de zumbidos e essas coisas. O funcionamento do modulador "passivo" (que aproveita, para sua atuação, a própria "curva" dos diodos de silício...) é muito simples, estando as eventuais conexões também exemplificadas no desenho 5-A: a saída S deve ser ligada à entrada de um amplificador de potência, próprio para instrumentos musicais, através do conveniente cabo blindado, "plugues" e "jaques" normais. O "segredo" todo está nas entradas do sistema: basicamente, o instrumento conetado a E2 **modulará** o sinal produzido pelo instrumento conetado a E1, ou **vice-versa**, dependendo da intensidade dos sinais gerados por tais instrumentos! Se, por exemplo, conforme ilustra o desenho 5-A, um contra-baixo for ligado a E1 e uma guitarra a E2, de preferência através de um pré-amplificador, ou de um pedal de efeitos, ou ainda através de algum dos vários "modificadores" para instrumentos, já mostrados em DCE; ajustando-se convenientemente (e de acordo com a "orelha" de cada um...) o potenciômetro, o som de um dos instrumentos "influenciará" o do outro, numa estranha e inédita modulação, gerando um resultado "auditivo" inédito, bem diferente mesmo! Dependendo principalmente do andamento da música executada, e da intensidade do sinal fornecido pelos instrumentos, pré-amplificadores, pedais de efeito, modificadores, etc. (bem como da regulagem do potenciômetro do circuito e dos ajustes de volume, tonalidade, presença, etc., do amplificador de potência ao qual o conjunto esteja conetado) o efeito final (segundo o Érico...) será bastante pronunciado. Resta ainda, ao músico, fazer experiências, tentando inverter as entradas, aplicar módulos de pré-amplificação ou "modificação" prévia entre as entradas e os geradores dos sinais (instrumentos), e essas coisas. Órgãos, guitarras, contra-baixos, conexões de voz (microfones), etc. podem ser experimentalmente ligados ao modulador, a uma ou outra entrada (E1 ou E2, porém **sempre** com as **duas** entradas "ocupadas"...), devendo tanto os volumes e timbres individuais dos instrumentos, quanto o ajuste do próprio circuitinho (e mais o **volume, tonalidade**, etc. do próprio amplificador de potência) serem cuidadosamente experimentados, até obter-se os efeitos desejados. Embora não tenhamos aqui, em nosso laboratório, experimentado o circuito, aconselhamos que o **leitor/músico/hobbysta** não use, diretamente ligados às entradas do dispositivo, os instrumentos, pois os níveis de sinal gerados normalmente por guitarras, contra-baixos, etc., são muito baixos para proporcionar uma efetiva modulação. Pelo menos **um** dos dois instrumentos conetados a E1 ou E2 deve estar provido de uma pré-amplificação, ou de um circuito modificador intermediário, de modo a "reforçar" o nível do seu sinal, **antes** de ser

aplicado ao modulador. Caberá ao experimentador determinar qual das duas entradas é a mais sensível e qual aquela que determina a melhor ou mais "estranha" modulação final (dependendo, também, do ajuste do potenciômetro do dispositivo). Enfim: está aí a idéia do Érico (acreditamos que mereça uma "exploração" cuidadosa e experimental, por parte dos leitores e hobbystas que se interessam pelo assunto...).

• • •

6- Um dos Integrados mais "amados" por hobbystas e projetistas é, seguramente, o C.MOS 4017, versatilíssimo e capaz, quase que sozinho, de incríveis "façanhas" sequenciais (entre outras aplicações). O circuito do desenho 6, baseado nesse Integrado, foi enviado pelo leitor Ricardo de A. Gonçalves, de São João da Boa Vista – SP. Trata-se de um simplíssimo projeto de sequencial diretamente controlada pelo sinal proveniente de uma fonte sonora qualquer (o sinal pode ser tomado diretamente dos terminais de alto-falante de rádios, gravadores, amplificadores, etc.). Às 10 saídas do 4017 são acoplados 10 LEDs vermelhos, de preferência apresentado alto rendimento luminoso. Ao pino de entrada de "clock" (14), o Ricardo adaptou uma pequena rede R-C (complementada pela presença de um diodo), de forma a tornar mais "abruptas" as transições ou "subidas" do sinal presente na entrada geral, sem o que o 4017 não "reconheceria" os pulsos de comando (a forma de onda da música, é complexa e cheia de "arredondamentos", o que não a recomenda para acionamento direto de uma entrada digital C.MOS). Lembramos aos hobbystas que, em circuitos simples e despojados desse tipo, o funcionamento correto dependerá **muito** do nível e do tipo de sinal aplicado à entrada. Com, certeza, o **volume** da fonte sonora deverá ser ajustado em nível razoavelmente elevado. Além disso, músicas muito suaves não deverão operar corretamente o circuito, sendo provável que canções mais "pauleiras" (com rítmo marcado e forte) mostrem melhor desempenho. Segundo o Ricardo, o circuito funcionou perfeitamente acoplado a um rádio, porém se o colega hobbysta quiser fazer a coisa para controle de altas potências luminosas (para uso numa **danceteria**, por exemplo), poderá, ainda segundo as informações do Ric, dotar cada uma das 10 saídas sequenciadas do 4017, de um módulo formado por resistor de 10KΩ , transístor BC548 e relê (desenho 6-A). Com tal arranjo (obviamente a coisa como um todo ficará muito maior e bem mais cara...), um conjunto de lâmpadas de alta wattagem poderá ser controlado, dependendo da capacidade de corrente nos contatos dos 10 relês! Sem muitos problemas, cerca de 1.000 watts de lâmpadas poderão ser acionados em cada um dos 10 canais de saída, totalizando uma "parede" luminosa de 10 kilowatts! Para quem gosta desse tipo de efeitos, acreditamos que vale a pena experimentar a idéia do Ric (iniciando pela versão mais simples (baixa potência) e fazendo os ajustes e experimentações desejados ou necessários, antes de partir para a versão mais "brava"...

• • •

7- O leitor e hobbysta Oriel Bastos Pedrosa, de Feira de Santana – BA, diz ter visto, num exemplar antigo de DCE (não se lembra se na seção de "DICAS", no CURTO, ou em algum dos projetos principais), um termômetro baseado na leitura diferencial feita por dois termíssores NTC, tendo, na ocasião, anotado o circuito para futuro aproveitamento. Atualmente, o Oriel está lidando também com fotografia (está fazendo um curso) e assim, desenterrou a idéia para montar um prático e interessante TERMÔMETRO DIFERENCIAL, muito útil nas atividades fotográficas. Após uma série de adaptações e experiências, chegou ao resultado definitivo, cujo esquema está no desenho 7, e cujo funcionamento, segundo o autor, ficou perfeito, para o fim a que se destina o projeto (encontra-se em uso, no laboratório fotográfico do Oriel...). Explicando, nas próprias palavras do Oriel: em fotografia, é frequente que, no processamento (revelação de negativos, slides, cópias em papel, etc.) seja necessária uma rigorosa manutenção e equalização de temperatura, nos vários banhos químicos (revelação, fixação, etc.). Se o papel ou filme for submetido, saindo de um banho e entrando em outro, a uma brusca modificação de temperatura, seguramente os resultados serão desastrosos, podendo aparecer, no resultado final, manchas claras ou escuras, estrias, etc., que arruinarão todo o trabalho (e, às vezes, simplesmente inutilizando uma foto importante, que **não poderia** ser perdida...). O circuito mostrado controla e monitora a temperatura em dois recipientes (cubos), simultaneamente, não indicando a temperatura quantitativamente, porém fornecendo uma sensível e precisa indicação proporcional e diferencial, ou seja: indicando, sem sombra de dúvida, se as temperaturas estão **diferentes**, e qual das duas soluções está mais fria ou mais quente, proporcionando um importante parâmetro para guiar as providências do fotógrafo (normalmente aquecendo em "banho maria" a cuba mais fria, até novamente equalizar as temperaturas). O indicador consiste num simples V.U.METER de ponteiro, com "zero central" (é, provavelmente, um dos mais baratos galvanômetros não específicos, encontrável nas lojas...), praticamente de qualquer alcance, desde 50-0--50uA até 1-0-1 mA. O restante do circuito é muito simples, constando apenas de componentes **passivos** (resistores, "trim-pots", zener, etc.). Quanto aos termístores (NTC), embora o circuito mostre componentes com valor de 1KΩ (a 25º), também poderão ser usados valores de 4K7Ω ou quaisquer outros, desde 470Ω até 4K7Ω (desde que, obviamente, **os dois** NTC sejam de **idêntico** valor). Cada um dos dois termístores deve ser encapsulado num pequeno tubo de ensaio, de vidro, o qual, por sua vez, deverá ser perfeitamente vedado com cola de **epoxy** ou pasta de silicone, de modo que não possa haver penetração dos líquidos e químicas fotográficas (quase todas corrosivas em maior ou menor grau). O desenho 7-A mostra o detalhe tanto do próprio encapsulamento dos termístores, como do acabamento e utilização final do aparelho, em cuja frente deve sobressair apenas o próprio painelzinho (mostrador) do V.U. com "zero central". O único ponto "crucial" da montagem e utilização, é a correta calibração do circuito, a qual deve ser feita da seguinte maneira: colocam-se os dois termístores (já devidamente encapsulados e protegidos, conforme desenho 7-A) num recipiente com água, em temperatura ambiente, mantendo os dois tubinhos bem juntos (pode amarrá-los, provisoriamente, um ao outro, com um pedaço de elástico ou coisa assim). Deixa-se o conjun-

to "repousar", pelo menos por uns 15 minutos, de modo que os sensores possam assumir corretamente a temperatura do fluído onde estão mergulhados. Em seguida, coloque o "trim-pot" TP1 na sua posição de **mínima resistência**, ajustando-se cuidadosamente o outro "trim-pot" (TP2) até conseguir uma indicação no V.U. com o ponteiro **exatamente** no centro ("zero") da sua escala ou mostrador. Não mova mais o ajuste do "trim-pot" TP2. Finalmente, coloque os dois termo-sensores em recipientes com água gelada (água com alguns cubos de gelo) e água fervente (recipiente com água, sobre um fogão obviamente aceso...) Aguarde alguns minutos e então ajuste TP1 de modo que o ponteiro do V.U. deflita **totalmente** para um dos lados (de preferência para o "lado" onde está o sensor submetido à temperatura mais alta (água fervente). Pronto! Tudo já estará devidamente calibrado e ajustado, podendo o TERMÔMETRO DIFERENCIAL detetar e indicar, sempre **proporcionalmente** (e não **quantitativamente**, embora uma marcação mais ou menos aceitável **possa** ser feita na própria escala do V.U....), diferenças de temperatura de até 100º, entre um e outro sensor! Muito boa a idéia, as pesquisas e o desenvolvimento do Oriel! Ele inclusive diz que aprecia muito a série de montagens "fotográficas" que tem surgido em DCE, pedindo **mais**... Não se preocupe, Oriel! Você (e todos os "bígamos" – amantes simultâneos de Eletrônica e Fotografia...) verão ainda muita coisa boa, no gênero, publicada aqui, em DCE...

• • •

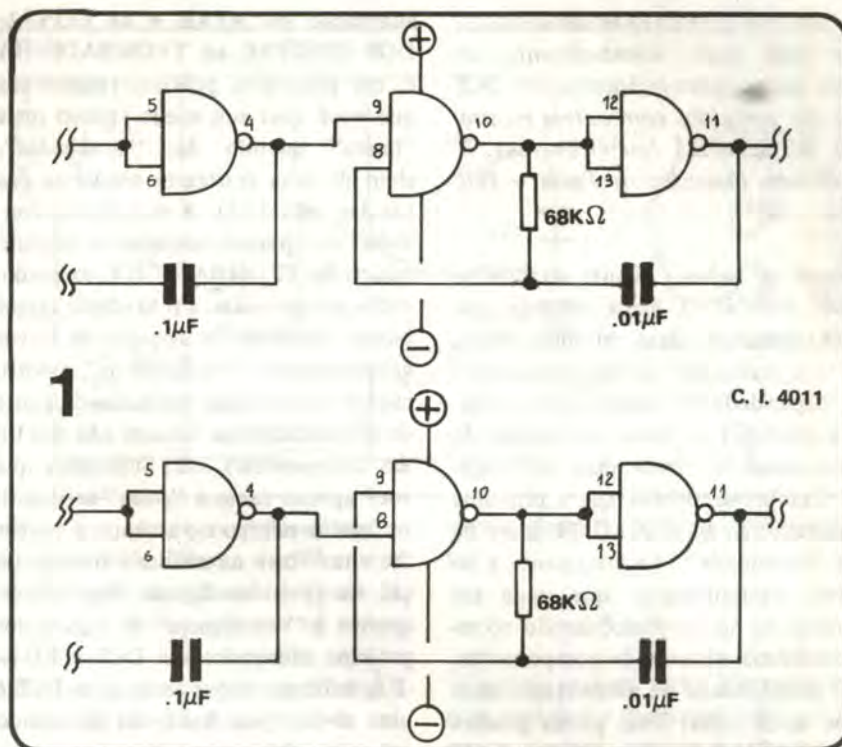
Aqui respondemos às cartas dos leitores, brasileiros ou de outros países onde DCE é também regularmente distribuída, tratando das críticas, sugestões, consultas, solicitações, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas, serão publicados, dependendo do assunto, aqui no CORREIO (ou, talvez, no CURTO CIRCUITO ou nas "DICAS" PARA O HOBBYSTA). Tanto as respostas às cartas, quanto a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, *a inteiro critério* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas, editoriais ou de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas por ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção", com eventual sintetização dos textos e assuntos. Pelos mesmos motivos, NÃO RESPONDEMOS CONSULTAS DIRETAMENTE, SEJA POR TELEFONE, SEJA PESSOALMENTE, SEJA ATRAVÉS DE CARTA DIRETA AO INTERESSADO. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completos, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – SEÇÃO CORREIO ELETRÔNICO – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

*"Embora a principal dificuldade do hobbysta que vive relativamente longe dos grandes centros, seja a da própria* **aquisição** *de peças e componentes para os circuitos ("miolo" das montagens), tem um outro negócio que sempre acaba gerando grandes obstáculos: a questão da* **caixa** *e do acabamento externo! Eu, por exemplo (e acredito que isso acontece com muitos dos outros hobbystas que seguem DCE...) tenho vários circuitos prontinhos, funcionando, tudo certo, porém todos "feios", cheios de fios pendurados, já que ainda estão apenas com o Circuito Impresso, ou "ponte" de terminais (sem "casca", como vocês dizem...). Se componentes já são difíceis, imaginem caixas específicas, painéis, etc. Será que vocês não poderiam "forçar" os comerciantes e fabricantes a colocar, no varejo, as bonitas caixas que vemos nas fotos dos protótipos desenvolvidos aí no seu laboratório, de modo que as* **nossas** *montagens ficassem, pelo menos parecidas com as que vemos na revista...? – Cláudio Roberto Scarpini – Passos – MG.*

Sabemos **muito bem** do seu problema, Cláudio (e que **muitos** dos leitores também esbarram nisso, quando querem dar, às suas montagens, uma aparência bonita e "profissional"...). Primeiramente, nossos protótipos (aqueles cujas fotos você vê, no decorrer dos artigos que descrevem os projetos) são, invariavelmente, encapsulados em "**containers**" padronizados (com **raríssimas** exceções), existentes em qualquer loja, pelo menos **aqui**, em São Paulo – SP. Optamos por esse sistema, desde o início da publicação de DCE, para, dentro do possível, não frustrar os leitores que, obviamente, sempre desejam, para a sua montagem, um acabamento bonito, tão próximo quanto possível do "visual" observado na própria revista! Entretanto, é absolutamente **impossível**, dadas as dimensões continentais do nosso país (esse negócio de "dimensões continentais" também já deu o que tinha que dar, né...?), e os inevitáveis contrastes entre as regiões, suas facilidades, distâncias, mostrar a "coisa" de maneira "universal", ou seja: de modo que **qualquer** leitor possa, seguramente, reproduzir com exatidão a "casca da coisa". A "imaginação criadora" do hobbysta, contudo, pode (e deve...) resolver tais problemas, desde também que o leitor se disponha a algum trabalho manual, e tenha um mínimo de ferramentas de corte, furação, etc. Se você der uma boa olhada nos "arqueológicos" nºs 1 e 2 de DCE, publicados já há quase **meia década** (estamos ficando velhos, hein...?), verá, nos apêndices contidos nas últimas páginas, algumas "dicas" bastante práticas para a realização de caixas com aparência "profissional", a partir de "containers" plásticos adquiríveis em qualquer super-mercado ou casa de artigos domésticos. Além disso, no decorrer desses anos todos, temos mostrado uma série de outros "truques" altamente aproveitáveis, destinados a tornar o "visual" das montagens o mais elegante possível. Infelizmente, não temos como "forçar" (como você pede) os fabricantes e varejistas a oferecer de maneira mais ampla essas caixas (fica aqui, con-

tudo, um apelo nosso e de muitos leitores, nesse sentido...). Existe, no entanto, um negócio chamado "lei da oferta e da procura", que quase sempre **funciona**: se você juntar uma turminha de hobbystas, aí na sua cidade e "torrar" um determinado varejista do ramo (ou de ramo correlato), com pedidos diários tipo: **"tem aí uma caixa, assim, assada, com frente de alumínio, para o acabamento de uma montagem eletrônica...?"**, o dito varejista, como todo bom comerciante, mais cedo ou mais tarde, cederá à "pressão" e se interessará por contatar os fabricantes ou vendedores do produto, de modo a poder oferecer o item na sua loja (nem que seja só para se livrar da "chateação" que você e seus amigos vão promover, diariamente, no estabelecimento...). É assim que funciona o chamado "capitalismo selvagem" ou a dita "estrutura capitalista de livre iniciativa, no modelo ocidental" (os nomes são meio esquisitos, mas é dentro "disso aí" que todos vivemos, feliz ou infelizmente...).

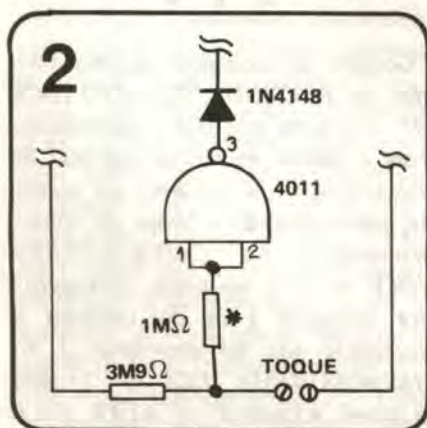
• • •

*"Quero iniciar dando os meus parabéns pela brilhante idéia de lançar a revista DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, tão simples, prática e original, possibilitando mesmo aos iniciantes, montar seus projetos com facilidade. Já tenho visto diversas publicações, abordando a Eletrônica, porém nenhuma delas chega "aos pés" de DCE, em interesse e criatividade... Espero, sinceramente, que o Editor e a equipe continuem assim. Gostaria, também, de obter uma informação sobre o projeto do AQUALARM (DCE nº 2), onde notei uma pequena divergência nas ligações mostradas no chapeado (figura 3 – pág. 45) e no esquema, figura 4 – pág. 46. A dúvida é sobre a conexão do pino 4 do Integrado 4011 ao pino 8 (ou 9?) do mesmo, já que, nos dois desenhos, existe uma diferença (que não sei se é importante...). Também aproveito para solicitar o nº 3 de DCE. Voltando a falar sobre a revista, o maior problema que o hobbysta está encontrando é na aquisição do material, uma dificuldade às vezes enorme. Será que vocês não poderiam montar uma loja ou coisa assim, para facilitar a nossa vida...?" – José Sérgio Soares – Palmares – PE.*

Primeiro agradecemos pelo festival de "conféti"... Modéstia às favas, temos procurado corresponder ao nosso universo/leitor, jamais fugindo dos princípios e "filosofias" traçadas e estabelecidas desde o primeiro número de DCE (Pretendemos "continuar assim", fique tranquilo, Zé Sérgio...). Quanto à divergência por você detetada no distante projeto mostrado em DCE nº 2 (AQUALARM), **realmente existe** (e você tem um danado de um "olho de lince"...), porém, eletricamente, ela não faz a menor diferença, conforme mostra a ilustração, que reproduz a parte do esquema onde ocorreu o lance. Como as duas entradas de cada **gate** NAND de um 4011 são rigorosamente idênticas, em comportamento eletrônico, tanto faz a conexão do pino 4 ao 9 (com o pino 8 ligado ao resistor de 68KΩ e capacitor de .01uF), quanto a ligação do pino 4 ao pino 8 (com o 9 ligado ao resistor e capacitor citados). O funcionamento do circuito será **rigorosamente o mesmo**. Assim, quer você monte o AQUALARM pelo chapeado, quer você o faça pelo esquema, os mesmos (e perfeitos) resultados, serão obtidos. Quanto à solicitação do nº 3 de DCE, você deverá encaminhá-la ao nosso Departamento de Reembolso Postal (números atrasados). Finalmente, quanto à loja (assunto já solicitado, estudado e pensado várias vezes), por enquanto nada feito (embora reconheçamos os problemas que afligem o hobbysta mais distante – veja o "papo" com o Cláudio, aí atrás...). No futuro, quem sabe? Por enquanto, recorra aos nossos anunciantes, muitos dos quais podem fazer fornecimento pelo sistema de Reembolso. Outra saída é recorrer a um hobbysta que resida numa cidade maior, ou, de preferência, numa Capital de Estado, combinando a aquisição das peças necessárias (naturalmente, no caso, você deverá arcar com as despesas de remessa e essas coisas, mas o proverbial companheirismo entre os verdadeiros amantes da Eletrônica resolverá – temos certeza – qualquer probleminha...).

• • •

*"Gostaria de esclarecer algumas dúvidas: no PISCADOR INFINITO (DCE nº 15) seria possível a alimentação com 2 pilhas (médias ou grandes), de zinco-carvão, ou alcalinas,* em **paralelo**, *para aumentar o tempo de funcionamento...? Na CAIXA-SECRETA (DCE nº 7) se um pente "carregado" for encostado a um dos contatos, o Integrado não irá queimar-se...? No TROMBADINHA (DCE nº 5) seria possível adaptar-se o ATAK (DCE*

*nº 34) e o CONTADOR DIGITAL...? Por qual razão, eventualmente, alguns dos projetos publicados em DCE são tão parecidos com outros mostrados no BÊ-A-BÁ (ou vice-versa)...?" – Nelson Francisco de Paula – Paulínia – SP.*

Vamos lá, Nelson: quanto ao PISCADOR INFINITO, nada impede que você "paralele" duas ou mais pilhas, de 1,5 volts, de qualquer tamanho ou capacidade de corrente, na tentativa (correta) de obter um tempo de funcionamento ainda mais prolongado. Lembre-se, porém, que a principal característica do PISCADOR (além da sua "eternidade"...) é justamente a incrível miniaturização que pode ser conseguida no conjunto, devido ao reduzidíssimo número de componentes, e à possibilidade de alimentação com **uma única** pilha! **Duas pilhas grandes** são, na verdade, um certo "trambolho", principalmente se compararmos o seu volume com o espaço ocupado pelo circuito propriamente. Quanto à CAIXA SECRETA, se o Integrado for do tipo com sufixo A ou AE e **se** alguém for tão "sádico" a ponto de esfregar um pente até carregá-lo eletricamente, e em seguida tocar com ele o terminal (parafuso de toque) diretamente conetado aos pinos 1 e 2 do 4011, **pode** ocorrer a queima do Integrado devido a elevada tensão estática aplicada à entrada do **gate**. Se você quer **mesmo** prevenir tal possibilidade (meio remota, convenhamos, pois precisa haver uma "intenção" no fato...) basta acrescentar ao circuito o resistor de proteção de entrada, de 1MΩ, na posição mostrada na ilustração (entre os pinos 1-2 do 4011 e a junção do resistor de 3M9Ω com o parafuso de toque). A

adaptação do ATAK e do CONTADOR DIGITAL ao TROMBADINHA é, em princípio, possível (parece-nos que você quer um efeito sonoro mais "bravo" quando das "trombadas", além de uma contagem numérica das batidas, não é...?). A adaptação, contudo, complicará bastante o circuito básico do TROMBADINHA, exigindo, entre outras coisas, a retirada de certos blocos circuitais, a inserção de novos acoplamentos e "casamentos", modificações substanciais no bloco da fonte de alimentação (as tensões **não** são todas compatíveis), etc. Sugerimos que você apenas **tente** a "coisa" se já estiver **muito** prático no assunto, e souber "se virar" bem na análise e interpretação de circuitos digitais. Finalmente, quanto à "semelhança" de alguns dos projetos mostrados em DCE e BÊ-A-BÁ, lembramos que, enquanto DCE é uma revista **para hobbysta** (incluindo entre seus leitores muitos que apenas se dedicam à Eletrônica como puro lazer ou diversão), BÊ-A-BÁ é uma "revista-curso", com cronograma e currículo, e nesta última, as montagens entram mais como parte integrante das próprias "aulas" (subsídio prático às "lições") do que como artigos independentes, "fechados em sí próprios". Forçosamente, em certos estágios das explicações, é necessário ilustrá-las com montagens práticas simples (e ligadas ao assunto), caindo-se, então, na inevitabilidade da "repetição" de temas circuitais eventualmente já abordados em DCE. A Eletrônica **é** assim, Nelson! Há, forçosamente, **muitas** coincidências, seja em estruturação circuital, seja em "intenção" nos projetos! A título de exemplo, compare cuidadosamente a nossa DCE com as várias outras (todas também excelentes) revistas do gênero, editadas no Brasil, e note como, sem que – seguramente – ninguém tenha "chupado" ninguém (existe um "código não escrito" de ética, entre os autores do ramo...), eventualmente ocorrem **incríveis** coincidências no tempo e no espaço (que são, podemos garantir, totalmente **não intencionais**...).

• • •

*"Queria solicitar que os projetos de DCE apenas usassem peças de aquisição realmente fácil em qualquer lugar, o que nos facilitaria muito a montagem, sem problemas de encontrar os componentes..." – José Carlos de Almeida Ferro – Rio de Janeiro – RJ.*

Esse assunto, embora já "conversado", eventualmente volta à tona, mas vamos lá: enquanto alguns (como você) querem apenas circuitos com peças absolutamente "acháveis" em qualquer canto em que, seguramente, os projetos deveriam ter **apenas** resistores e um ou outro capacitor de poliéster (mesmo assim de valores não muito "raros"...), outros clamam pela rápida sofisticação dos projetos mostrados, pedindo circuitos de "micros", de "video-games", de poderosos transmissores, receptores para "pegar" feixes de micro-ondas enviados por satélites e outras "coisinhas" do gênero! Temos dito (e vamos repetir...) que nem um nem outro grupo será atendido, uma vez que a própria "filosofia" de DCE não abrange tais extremos de interesses, preferindo atender à "massa média" de hobbystas que, direta ou indiretamente têm acesso, ainda que através de compras pelo Reembolso e essas coisas, a uma série de componentes, peças e implementos mais ou menos "universais" (transístores, Integrados, e outros "discretos" encontráveis nas lojas. Entrementes, acreditamos **muito** no "poder" da própria revista, e na "pressão de procura" exercida pelos leitores junto aos fornecedores (ver respostas dadas ao Cláudio Roberto e ao José Sérgio, aí atrás) no sentido de, mais cedo ou mais tarde (de preferência "mais cedo"...) sanar tais probleminhas de aquisição, que entendemos e compartilhamos...

• • •

*"Sou leitor assíduo dessa conceituada revista, e, pela primeira vez, estou escrevendo, pois me encontro num problema que, acredito, o corpo técnico de DCE poderá solucionar: sou eletricista, e tenho um multi-teste VEW-TYPE-2413. Esse medidor tem uma escala mínima (para resistências) de 10Ω, cujo limite, para as minhas necessidades, é muito alto. Isto porque, entre outras verificações, preciso medir a resistência de* **rotores** *e* **estatores**, *com valores típicos que podem*

*chegar a até 1,3Ω ! Mesmo em aparelhos com escala de Ω x 1 a leitura fica difícil (só dá para "ler" meio "no chute"...). Lembro-me de ter visto, em alguma revista antiga, uma espécie de* **ampliador de escala**, *com o qual seria possível a leitura de correntes e tensões baixíssimas, num medidor comum... Será que vocês não teriam aí um projeto do gênero, porém destinado à leitura de valores muito baixos de* **resistência**, *eventualmente com fundo de escala na faixa dos 100 a 10.000 mΩ ...? Isso seria bastante satisfatório para mim, e acredito também para os outros leitores que se encontrem em semelhante situação... Antecipadamente agradeço..." – Carlos A. Senefonte – Mogi das Cruzes – SP.*

Realmente, Carlos, mesmo nos modernos multímetros digitais, as escalas **baixas** de resistência não costumam apresentar boas resoluções ou indicações, em valores **tão** pequenos! A saída prática é recorrer a um "velho" (porém **sempre** útil) circuito, sobejamente conhecido dos veteranos e hobbystas tarimbados, chamado de **Ponte de Wheatstone**, através do qual mensurações por **comparação ou referência** podem ser feitas, com grande precisão, e mesmo em valores extremamente baixos ou extremamente altos. Uma **Ponte de Wheatstone** requer, normalmente, um sistema de **indicação de zero**, que tanto pode ser conseguido a partir de um galvanômetro, quanto de um circuito sensível, com indicação a LEDs, por exemplo. Assim, "desenterramos" o projeto do MINI-OHM (publicado originalmente em DCE nº 24) e fizemos algumas adaptações no dito cujo, ficando o esquema como mostra ilustração. Note que vários dos resistores deverão apresentar uma tolerância tão baixa quanto possível (1%, tipicamente), pois de seus exatos valores dependerá o rigor e precisão das indicações. A resistência sob medição está, no esquema, representada por RX e, através de um chaveamento simples, obtemos duas escalas (1Ω e 10Ω , ou seja: 1.000mΩ e 10.000mΩ ), bem dentro das suas necessidades. A leitura é feita da seguinte forma: coloca-se RX (resistência a ser medida) no seu "lugar" (eventualmente conetada por pontas de prova ou garras "jacaré") e gira-se o potenciômetro RV (cuja escala **linear** também está exemplificada no desenho) "para lá e para cá", com o que um ou outro LED acenderá. Em seguida, ajuste cuidadosa e lentamente o "knob" do dito potenciômetro, parando tal ajuste no **exato ponto** em que os **dois** LEDs acendem, com igual intensidade. A leitura do valor de RX é, então, feita diretamente na escala graduada. A título de exemplo, se o circuito estiver chaveado para "fundo de escala" de 1Ω e o ajuste do "knob" que proporcionar o acendimento idêntico dos dois LEDs dar-se no ponto indicado por um pequeno triângulo marcado com um asterísco, o valor de RX será de 0,84Ω (se o chaveamento estiver em 10Ω , a marcação indicada corresponderá a um valor de 8m4Ω para RX). Se você quiser ainda **mais** precisão, poderá intercalar entre o pino 6 do 741 e a junção dos dois LEDs, um miliamperímetro com "zero central", com alcance de 10-0-10mA. O ajuste, então, durante a medição, deverá ser feito de modo que o ponteiro do galvanômetro fique rigorosamente "centrado" (na posição "zero" do miliamperímetro), lendo-se em seguida, o valor ôhmico de RX no ponto da escala indicado pelo "knob" do galvanômetro (e conforme o chaveamento de faixas). Obviamente que, em qualquer das opções, o "knob' de RV deverá ser do tipo "bico de papagaio" (com indicador), sendo até possível (se você resolver "levar a coisa a fundo", em termos de precisão elétrica e mecânica) dotar o acionamento do potenciômetro de um sistema demultiplicador, tipo "Vernier", embora isso venha, inevitavelmente, a encarecer o conjunto.

• • •

*"Confesso que sou meio "desconfiado" com circuitos e montagens demasiadamente simples, sempre me parecendo que "falta alguma coisa", ou que o desempenho será pobre... Entretanto, movido pela necessidade (e tentando "fugir" do enorme dispêndio que me causava as constantes trocas de pilhas em dois radinhos portáteis que, aqui na minha residência, ficam "papagaiando" o dia todo, todos os dias...) montei aquilo que me pareceu uma verdadeira "piada", ou seja: o REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS, publicado em DCE nº 45... E não é que o "disgramado" funciona* **mesmo**? *(Tive que "ver para crer", feito São Tomé...). Antes, as substituições de pilhas, nos dois rádios, era mensal... Agora (após algumas experiências) uso apenas dois jogos de pilhas para cada rádio (eles usam duas pilhas cada), ficando o jogo "não colocado" nos rádio, no receptáculo do REATIVADOR (de modo que, diariamente, quatro pilhas ficam nos rádio, 2 a 2, e quatro no suporte do REATIVADOR). Vou alternando, também diariamente, colocando as pilhas que estavam nos rádio, no REATIVADOR, e vice-versa. Já faz 3 semanas que não compro pilhas! Acredito que (principalmente devido ao "ridículo" custo do circuito) o meu REATIVADOR já "se pagou"! Algo realmente incrível! Só tem uma coisinha: o LED acende normalmente durante a "reativação", porém nunca chega a apagar-se, ocorrendo apenas uma levíssima (quase im-*

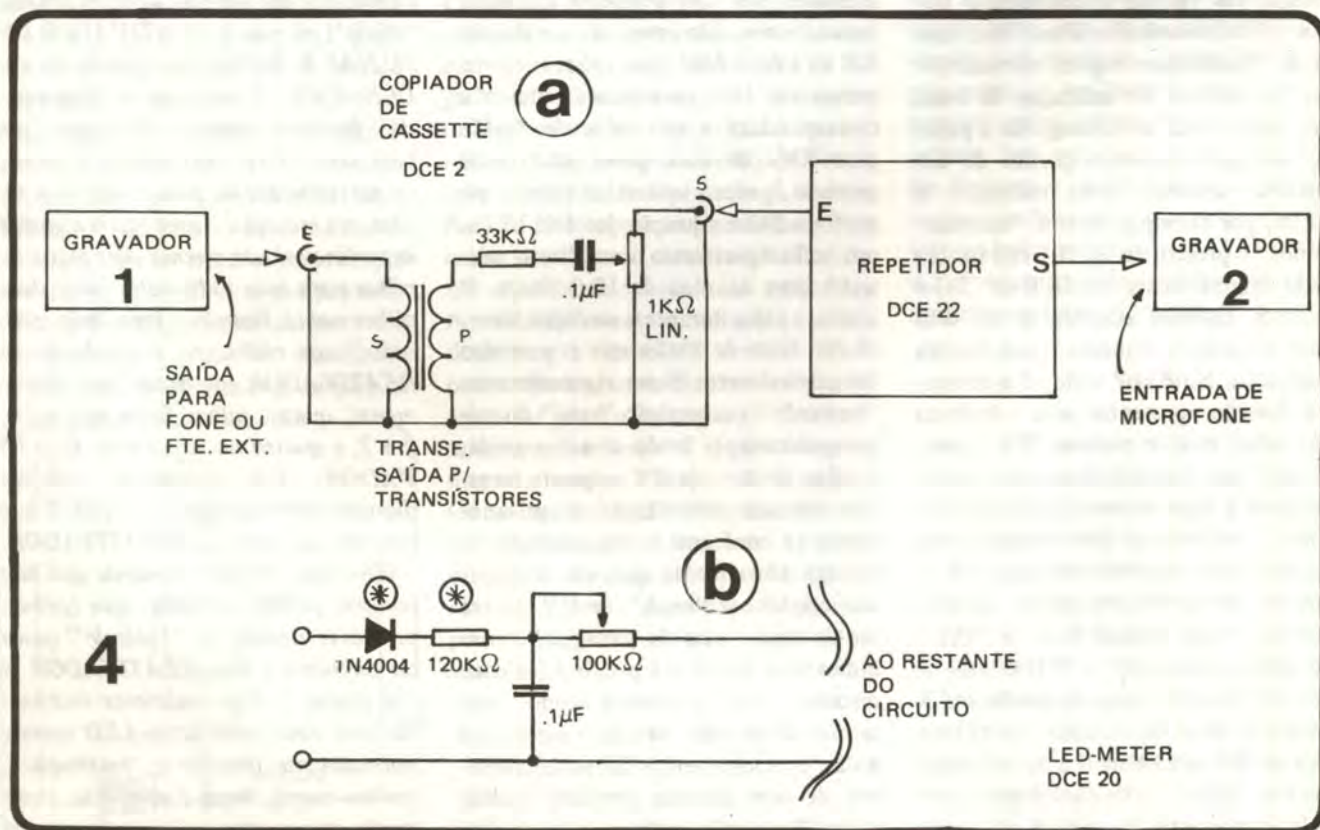
*perceptível) queda na sua luminosidade, após cerca de 24 horas que as pilhas passem no "rejuvenescimento" (talvez isso se dê porque não deixo as pilhas "arrearem" completamente, antes de reativá-las...)..." – Ernesto Salles de Sá – São Paulo – SP.*

Realmente, Ernesto, o REATIVADOR é um verdadeiro "achado" e o seu desempenho é quase inacreditável (temos usado, frequentemente, o dito cujo aqui em nosso LAB, sempre com sucesso...). Você "descobriu" a maneira certa de fazer a reativação, usando dois jogos de pilhas (sempre um no REATIVADOR e outro na utilização). Dessa maneira, a durabilidade dos jogos será **muito** maior do que aquela que se poderia esperar de dois conjuntos de pilhas usadas um em seguida ao outro, na aplicação! A economia é palpável e incontestável. Quanto ao acendimento do LED, não se preocupe com ele, pois depende muito da própria impedância interna das pilhas sob reativação, e não há, na prática, um parâmetro fixo para se dizer **se** e **quando** o LED diminuirá ou não sua luminosidade. O importante é que **ocorra** o rejuvenescimento das pilhas, não é...? Outra coisa: um certo aquecimento no resistor de alta wattagem do circuitinho é **normal**, e não deve ser interpretado como defeito. Modestamente queremos aproveitar para declarar que a tese teórica de funcionamento do REATIVADOR não é nossa, pois diversos pesquisadores e "entendidos" (no bom sentido) em pilhas e baterias já propuseram aplicações semelhantes, onde uma "pressão" de C.C. aliada a uma "agitação" de C.A. consegue, certamente, "recarregar" e "despolarizar", simultaneamente, pilhas secas (teoricamente **não recarregáveis**, mas como a "teoria, na prática é outra...).

• • •

*"Sou colecionador de DCE (que, para meu azar, conheci apenas no nº 41) e, como sei que o espaço é pouco no CORREIO, vou logo aos assuntos: Na FONTE REGULÁVEL (DCE nº 10) é possível fazer uma modificação para obter, na saída, 1 ampére ou mais? Outra coisa: Como posso interligar dois gravadores, de modo que* **"um grave o outro"**, *sem interferências e de maneira que o REPETIDOR PARA GUITARRA (DCE nº 22) possa também ser intercalado, produzindo "eco" na gravação? O LED-METER (DCE nº 22) pode ser ligado diretamente à C.A.? Gostaria de ver publicado um projeto de multímetro digital e de amplificador para mais de 100 watts. Queria também comunicar-me com leitores que sejam rádio-amadores (PY) pois, embora tenha apenas 13 anos, pretendo, no futuro, fazer parte dessa turma (peço a publicação do meu endereço). Gosto muito de todas as seções da revista, e quero sugerir mais uma, do tipo "APRENDA A PROJETAR" e essas coisas" – Marcos Vinícius Pó – São Bernardo do Campo – SP.*

Pra começar, Marcos, já que você apenas conheceu a nossa DCE no nº 41 (primeiro das revistas "grandes"), recomendamos (uma vez que você diz ter gostado muito da publicação) a aquisição de todos os números atrasados (do 1 ao 40, enviando ao Departamento de Reembolso Postal – Atrasados, o CUPOM contido nesta revista). Agora vamos às suas consultas e sugestões:

– Para obter 1 ampére (ou mais) da FONTE REGULÁVEL (DCE nº10), basta substituir o transformador original por um com secundário capaz de fornecer a corrente requerida (1A ou mais). Ao mesmo tempo,

é recomendável substituir também o transístor de potência (original TIP31) por um capaz de manejar maiores correntes, como o TIP3055, por exemplo, ainda assim dotando-o de um bom dissipador, para evitar sobreaquecimentos. Os diodos também deverão ser substituídos. por unidades capazes de operar com correntes mais elevadas (SKE-2,5/02, por exemplo). De um modo geral, contudo, o "arranjo" do circuíto não precisa ser modificado, podendo você (após as substituições de componentes ora recomendadas) basear-se diretamente no "chapeado" original (pág. 44 – DCE nº 10).

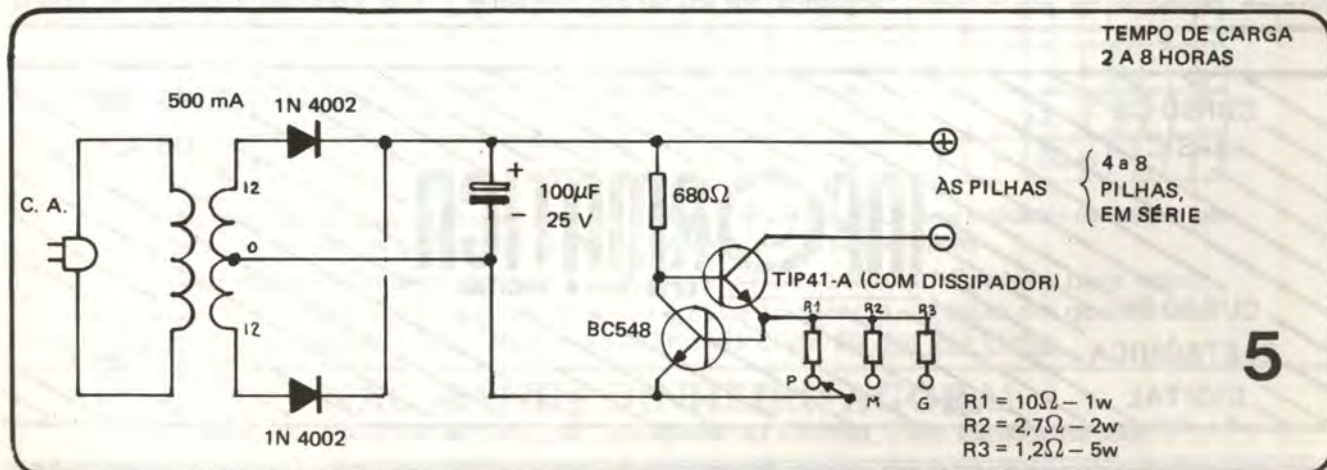
- Para interligar dois gravadores (um reproduzindo e o outro gravando), se você for lidar com **tape-decks**, nada mais fácil. Tais aparelhos já apresentam saídas e entradas específicas, contendo, internamente, circuítos de casamento de impedância e nível para tal feito (ligue a saída "**tape-out**" do primeiro à entrada "**auxiliar**" ou "**tape-in**" do segundo). Já, se você pretende interligar dois gravadores desses mais simples (**mini-cassette**, mono), terá que recorrer, primeiramente, a um "casador", cujo projeto já foi mostrado no "arqueológico" número 2 de DCE, sob o nome COPIADOR DE CASSETE. A ilustração A, no desenho, mostra como tudo deve ser intercalado (inclusive já com a presença do REPETIDOR, publicado em DCE nº 22). Note, porém, o seguinte: o REPETIDOR foi projetado para gerar um "falso éco" **apenas** quando intercalado entre um instrumento elétrico ou eletrônico (feito uma guitarra, por exemplo) e um amplificador de potência, valendo-se, no seu "truque", principalmente da "persistência" da vibração das cordas do instrumento, quando percutidas. Você **não** obterá, com o arranjo mostrado na ilustração A, um efeito de "éco". Entretanto, presumidos que os resultados conseguidos serão suficientemente interessantes para valer a experiência.
- Para ligar o LED-METER (DCE nº 20) diretamente à rede de C.A., você deverá fazer algumas pequenas modificações no sistema de **entrada** do circuíto, conforme sugerem os asteriscos na ilustração B, substituindo o diodo e o resistor originais de entrada pelos códigos e valores ora indicados. Através do ajuste do potenciômetro de 100KΩ (existente, originalmente, no circuíto) a sensibilidade geral poderá ser ajustada dentro de faixa relativamente ampla. Outra coisa: eventualmente, o valor do capacitor de entrada também deverá ser modificado (para evitar baixa luminosidade nos LEDs indicadores). Nesse caso, troque o de .1µF por um de .47µF (ou mais).

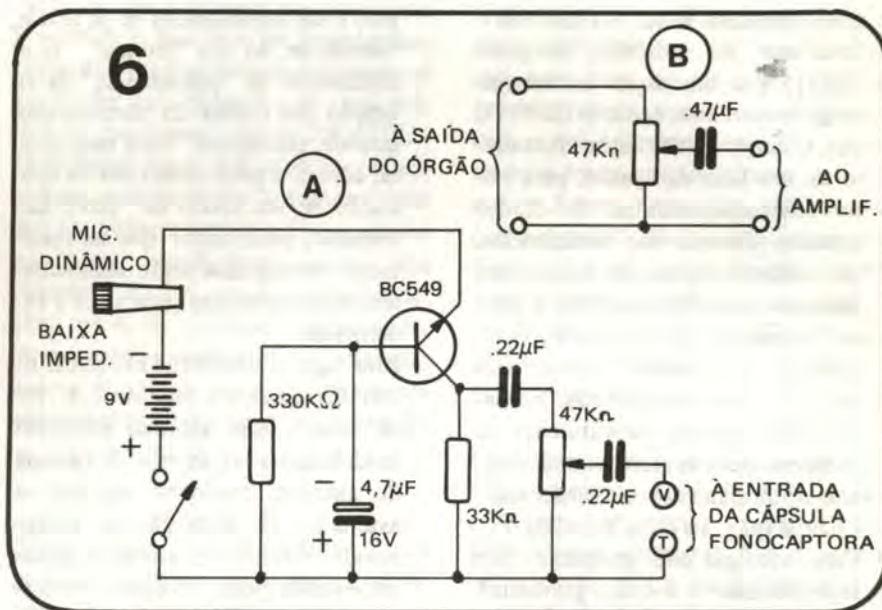
Quanto à publicação de um multímetro digital, já se encontra a cargo do nosso laboratório, um desenvolvimento nesse sentido (embora você já possa usufruir do DIGIVOLT – DCE nº 33, ou do DIGIVOLT II – DCE nº 48. Amplificadores de elevada potência fogem muito do espírito de DCE, porém não está completamente eliminada a possibilidade da publicação de um projeto do gênero, no futuro. Finalmente, quanto à sua vontade de entrar em contato com os "PY da vida", aí está o seu endereço completo, para quem se interessar em ser o seu "padrinho" ou "iniciador", no maravilhoso mundo dos Rádio-Amadores: – Marcos Vinícius Pó – Rua Universal, 131 – Rudge Ramos – CEP 09700 – São Bernardo do Campo – SP.

• • •

*"É possível a utilização do REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (DCE nº 45) na recarga de pilhas de níquel-cádmio? Já utilizei o dispositivo na reativação de pilhas secas comuns, com sucesso, porém tenho receio de aplicá-lo às dispendiosas baterias de níquel-cádmio" – José Antonio de Sá Marques – Funchal – Portugal.*

Realmente, Zé Antonio, o REATIVADOR é eficientíssimo na "ressuscitação" das pilhas comuns (zinco-carvão), porém, infelizmente não pode ser usado na "recarga" das pilhas de níquel-cádmio (na verdade, as unidades de níquel-cádmio são **baterias** e não **pilhas**). Estas precisam de **corrente constante** e, além disso, não suportariam bem a componente de C.A. que o REATIVADOR também "enfia" junto com a C.C.. Sugerimos que use o circuíto da ilustração (cuja validade já foi comprovado aqui no nosso laboratório), que é bastante simples e pode recarregar baterias de níquel-cádmio pequenas, médias ou grandes, dependendo da posição da chave que insere, no circuíto, os resistores R1, R2 ou R3. É conveniente colocar-se de 4 a 8 pilhas de cada vez, em série, para a recarga (que dura, dependendo da condição anterior das baterias, de 2 a 8 horas). É bom, também, verificar durante a recarga, de tempos em tempos, as condições das baterias, com um voltímetros, pois ten-

tar "empurrar" carga nas ditas cujas, além do necessário, também costuma danificá-las.

• • •

*"Estou aguardando ainda uma resposta sobre os problemas que tive na montagem do TELEFORTE (DCE nº. 35), mas resolvi escrever novamente, pois tenho algumas consultas a fazer: gostaria de ligar um microfone comum (desses para mini-cassette) em um toca-discos portátil (Philips), porém, quando tentei a "façanha" o som "foi para o brejo". A ligação que fiz foi em paralelo com a agulha. Será que vocês podem me sugerir algo a respeito (as crianças gostam de cantar junto com os discos que ouvem)? Seria possível adaptar a freqüência do ESPANTA-MOSCAS ELETRÔNICO para espantar também os "chatos" pernilongos noturnos? Para a montagem do NEW-BUZZ, não encontrei o transdutor especial. Será que posso usar um desses impermeabilizadores para tecidos, no cone de um alto-falante comum, aplicando esse componente no circuito? Tenho um órgão eletrônico Casio e gostaria de ligar em sua saída, para amplificação, algo como um controlador de volume, que faria o "papel" de um pedal de volume. Seria difícil? Desculpem tantas perguntas, porém agradeço se puderem me ajudar." – Luiz E. Cruz – Brasília – DF.*

Infelizmente, Luiz, não encontramos a sua carta sobre o TELEFORTE, na "Lista de Espera" para atendimento aqui no CORREIO (se quiser, escreva novamente, explicando os problemas). Não consta ter havido qualquer "galho" na descrição da dita montagem. O nosso protótipo ainda se encontra aqui, funcionando perfeitamente, tendo sido realizado de acordo com as instruções descritas no artigo respectivo. Uma sugestão: se utilizada uma "maricota" adquirida pronta, sua colocação ideal é atrás do "escutador" do monofone. Já se o captador for confeccionado em casa (de acordo com as instruções do artigo), provavelmente o melhor rendimento se obterá com a sua colocação sob o telefone, nas proximidades dos transformadores internos (determine experimentalmente essa localização). Quanto à ligação de um microfone comum para minicassette (certamente um do tipo dinâmico, de baixa impedância) na entrada de cápsula fonocaptora (alta impedância e nível relativamente elevado) de um pequeno toca-

discos, o problema todo está, principalmente no "mau casamento" das impedâncias (que "rouba" potência do sinal, além de distorcê-lo severamente). Além disso, o nível de sinal gerado pelo microfone é muito baixo se comparado com o da cápsula normalmente acoplada ao toca-discos (e para cujo parâmetro a entrada do sistema de amplificação foi calculada). Experimente o circuitinho mostrado no desenho, em A, que executa o duplo trabalho de elevar o nível do sinal, e "casar" a baixa impedancia do microfone com a relativamente alta resistência de entrada do amplificador do toca-discos. Note ainda que, como "bônus", o circuitinho permite o ajuste individual do nível da voz (enquanto que o volume da música continuará a ser controlado pelo potenciômetro existente no toca-discos), com o que as intensidades relativas da "cantoria" das crianças e da música proveniente do disco, podem ser melhor equilibradas num efeito final bem mais agradável. O ESPANTA-MOSCAS pode, acreditamos, ser ajustado para uma freqüência que espante os pernilongos, através do mesmo potenciômetro de 100KΩ original (projeto de DCE nº. 14). Ocorre um probleminha: parece-nos que a freqüência "anti-pernilonga" é bem mais baixa, caindo dentro da faixa audível, com intensidade bem maior, com isso você provavelmente se verá livre dos pernilongos, mas terá que aturar um zumbido do "chato" a noite toda (emitido pelo próprio "espantador"). Quanto à improvisação de um transdutor à prova d'água, através da impermeabilização do cone de um alto-falante comum, parece-nos possível, desde que seja feita com cuidado, de modo anão danificar o transdutor, nem a atingir as partes delicadas do alto-falante (bobina, suspensão, entre-ferro magnético, etc.). O impermeabilizador deve ser aplicado apenas sobre o cone e as demais proteções contra a água dependerão, obviamente, da caneca que você usar para abrigar o conjunto (cuja responsabilidade será proteger a retaguarda do transdutor contra respingos ou penetrações de água. Não esquecer que os parâmetros elétricos do transdutor, ainda que se use um falante comum, devem permanecer respeitados (50 watts – 4 ou8 ohms). Finalmente, quanto ao acoplamento de um controle final de volume no seu órgão Casio, infelizmente não conhecemos o diagrama de circuito do aparelho e assim fica difícil julgar-se impedâncias, níveis, etc., com precisão. Acreditamos que um simples arranjo como o mostrado em B, no desenho, deverá solucionar o problema. Com alguma habilidade mecânica, você poderá (através de uma pequena engrenagem, mais uma vareta dentada, molas, etc.) construir um autêntico pedal de controle (com o circuitinho ilustrado) que lhe deixará as mãos livres para a execução da sinfonia.